



Założenia do planu  
zaopatrzenia miasta Kalisza  
w ciepło, energię elektryczną i paliwa  
gazowe  
(na podstawie danych z końca 2012 r.)

Opracowanie wykonał zespół  
Uczelnianego Centrum Badawczego  
Energetyki i Ochrony Środowiska  
Politechniki Warszawskiej

w składzie:

Prof. nzw. dr hab. inż. Krzysztof Wojdyga  
Dr inż. Maciej Chorzelski  
Dr inż. Olgierd Niemyjski  
Dr inż. Jarosław Olszak

**WARSZAWA, listopad 2013r.**

Spis treści

1. PODSTAWA FORMALNA I PRAWNA OPRACOWANIA .....	2
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. CHARAKTERYSTYKA MIASTA KALISZA.....	5
3.1. Warunki klimatyczne miasta.....	5
3.2. Ogólna charakterystyka miasta.....	8
3.2.1. Charakterystyka urbanistyczna - stan istniejący .....	8
3.2.2. Strategia rozwoju Kalisza na lata 2004-2013 – synteza .....	11
3.2.3. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza – synteza.....	12
3.2.4. Ochrona powietrza atmosferycznego .....	13
3.2.5. Podsumowanie.....	15
4. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAOPATRZENIA MIASTA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I GAZ .....	16
4.1. Zaopatrzenie w ciepło.....	16
4.1.1. Podmioty działające na rynku ciepłowniczym w Kaliszu .....	19
4.1.2. Odbiorcy ciepła zasilani z miejskiego systemu ciepłowniczego .....	21
4.1.3. Sieć ciepłownicza .....	25
4.1.4. Przebudowa miejskiego systemu ciepłowniczego.....	30
4.1.5. Źródła ciepła.....	32
4.1.7. Ogólna ocena aktualnego stanu zaopatrzenia miasta w ciepło .....	54
4.2. Zaopatrzenie w gaz ziemny .....	58
4.2.1. Sieć gazowa i odbiorcy gazu.....	58
4.2.2. Sieci gazownicze średniego ciśnienia, stacje redukcyjne, przyłącza .....	62
4.2.3. Dostawa gazu do CR i EC Kalisz.....	64
4.2.4. Ogólna ocena aktualnego stanu zaopatrzenia miasta w gaz ziemny .....	65
4.3. Zaopatrzenie w energię elektryczną .....	66
4.3.1. Bilans odbiorców mocy i energii elektrycznej.....	67
4.3.2. Sieci przesyłowe 110 kV .....	68
4.3.3. Sieci rozdzielcze SN 15 kV.....	69
4.3.4. Sieć niskiego napięcia (nN) 400/230V .....	70
4.3.5. Taryfy i ceny energii elektrycznej.....	70
4.3.6. Awaryjność systemu.....	71
4.3.7. Prace inwestycyjne wykonane w latach 2010-2012.....	71
4.3.8. Najważniejsze inwestycyjne planowane na lata 2013-2018.....	71
4.3.9. Ogólna ocena zaopatrzenia miasta w energię elektryczną.....	72
4.4. Bilans energetyczny Kalisza.....	74
4.5. Prognoza miejskiego rynku nośników energii do 2030 r. ....	75
5. POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ.....	77
5.1. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej.....	78
5.2. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii przez odbiorców i użytkowników.....	82
5.3. Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii.....	84
5.4. Zakres współpracy z innymi gminami oraz zgodność założeń z polityką energetyczną państwa.....	90
5.4.2. Zgodność projektu założeń do planu z Polityką Energetyczną Państwa.....	91
7. PODSUMOWANIE .....	98

## 1. PODSTAWA FORMALNA I PRAWNA OPRACOWANIA

Podstawą formalną do wykonania opracowania jest umowa nr UA/28/WRI/2013 (501H/4440/0592/000) zawarta w dniu 15 marca 2013 r. pomiędzy Miastem Kalisz reprezentowanym przez Janusza Pęcherza Prezydenta Miasta Kalisza a Uczelnianym Centrum Badawczym Energetyki i Ochrony Środowiska Politechniki Warszawskiej z siedzibą w Warszawie ul. Nowowiejska 25 reprezentowanym przez Dyrektora prof. dr hab. Janusza Lewandowskiego.

Podstawami prawnymi „Projektu założeń do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” są: ustawa z dnia 8 marca 1990 r. *o samorządzie gminnym* (Dz. U. nr 19 poz. 95 z 1990 r. wraz z późniejszymi zmianami), ustawa *Prawo energetyczne* z dnia 10 kwietnia 1997 r. (tekst jedn. Dz. U z 2012 nr 0 poz. 1059 wraz z późniejszymi zmianami), ustawa z dnia 27 marca 2003 r. *o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. nr 80 z 2003 r., poz. 717 z późniejszymi zmianami ) oraz ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. nr 62 z 2001 r., poz. 627 wraz z późniejszymi zmianami ).

Ponadto ze sporządzaniem „projektów założeń do planów...” związanych jest w sposób bezpośredni lub pośredni szereg dodatkowych aktów prawnych, do których przede wszystkim należą:

- „Polityka Energetyczna Polski do roku 2030”. *Przyjęta przez Radę Ministrów w roku 2010,*
- „Strategia rozwoju energetyki odnawialnej” *jako rezolucja Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 lipca 1999 w sprawie wzrostu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych była podstawą do opracowania dokumentu rządowego przyjętego przez Sejm RP 23 sierpnia 2001 r.*
- Ustawa *Prawo energetyczne* (tekst jednolity Dz.U. 2012 poz. 1059)
- Ustawa *o ochronie konkurencji i konsumentów* z dnia 16 lutego 2007 r. (Dz. U. 2007 nr 50, poz. 331 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa *o efektywności energetycznej* z dnia 15 kwietnia 2011 r. (Dz.U. 2011 nr 94 poz. 551 z późniejszymi zmianami)
- Dyrektywa 2004/8/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 11 lutego 2004 *w sprawie promocji kogeneracji opartej na zapotrzebowaniu na ciepło użyteczne*

*na wewnętrznym rynku energii (Directive 2004/8/EC of The Parliament and of The Council of 11 February 2004 on the promotion of cogeneration based on useful heat demand in the internal energy market and amending directive 92/42/EC,*

- *Dyrektywa 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, stanowiąca uzupełnienie wcześniejszych wytycznych zawartych w Dyrektywie 93/76/EWG (SAVE), a także kontynuację wymagań zawartych w Dyrektywie 96/61/WE (IPPC),*
- *Dyrektywa 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylecia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE.*

## **2. ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres opracowania został podany w §1 p.2 ww. umowy. Część I Projektu Planu stanowi „Projekt założeń planu zaopatrzenia...”, którego zakres jest wynikiem postanowień zawartych w Art. 19 *Prawa energetycznego* w którym stwierdzono:

*„Projekt założeń powinien określać:*

- 1) Ocena stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz;*
- 2) Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii przez odbiorców i użytkowników;*
- 3) Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;*
- 4) Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;*
- 5) Zakres współpracy z innymi gminami.*

Przy wykonywaniu opracowania wykorzystywano szereg opracowań wcześniejszych udostępnionych przez Prezydenta Miasta lub przedsiębiorstwa tematycznie związane. Szczególnie wykorzystano następujące opracowania:

- Kalisz. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Kalisza. Zmiana studium (Uchwała nr XXXVIII/543/2009 z dnia 03.09.2009 r.) Instytut Rozwoju Miast , Kalisz 2009.
- Strategia rozwoju Kalisza na lata 2004-2013. Kalisz, listopad 2004. Praca zbiorowa.
- Program ochrony środowiska dla Kalisza - Miasta na prawach powiatu na lata 2011-2014 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2018 (uchwała nr VII/65/2011 Rady Miejskiej Kalisza z dnia 31 marca 2011 r.), ATMOTERM S.A. z Opola, Kalisz 2011
- Założenia do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Warszawa 2010, UCBEiOŚ Politechnika Warszawska
- sprawozdanie finansowe Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. za okres od 01.12.2011 do 31.12.2012
- informacje dostarczone przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Kaliszu, czerwiec 2013 r.
- informacje dostarczone z EC Kalisz – Piwonice, czerwiec 2013 r.
- sprawozdanie Zarządu z działalności Spółki ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A. za lata 2010, 2011, 2012
- informacje dostarczone przez ENERGA - OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu, czerwiec 2013 r.
- informacje z Wydziału Budownictwa Urbanistyki i Architektury UM w Kaliszu, czerwiec 2013 r.
- informacje z Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego dla Miasta Kalisza, czerwiec 2013 r.
- informacje z Wydziału Środowiska, Rolnictwa i Gospodarki Komunalnej UM w Kaliszu, czerwiec 2013 r.

- informacje dostarczone przez Wielkopolska Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. oddział Zakład Gazowniczy w Kaliszu, czerwiec 2013 r.
- informacje dostarczone przez PGNiG WOH Poznań, lipiec 2013 r.
- informacje z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego

### **3. CHARAKTERYSTYKA MIASTA KALISZA**

Miasto Kalisz, o położeniu geograficznym 54°16'N – 18°06'E leży w południowo-wschodniej stronie Wysoczyzny Kaliskiej nad rzeką Prosną. Miasto utożsamiane z nazwą geograficzną "Kalisia" wymienianą przez Klaudiusza Ptolemeusza w II wieku. Prawa miejskie nabył w 1268 (1260?). W IX – XII wieku gród z ogrodzeniem na Zawodziu, zabytkowe kościoły: Katedra gotycka Św. Mikołaja (XIII - XIV w. ), kościół i klasztor Franciszkanów (XIII –XIV w.), Jezuitów ( XVI w. ), część zabudowy miejskiej - kamienice XIX wieczne.

Kalisz jest jednym z czterech w województwie wielkopolskim miast na prawach powiatu. Zajmuje powierzchnię 69,38 km<sup>2</sup>.

W 2005 r. miasto zamieszkiwało 108 968 mieszkańców. W 2010 r. liczba ludności spadła do 106 269 osób, na koniec 2012 r. wyniosła 104 608. Średnia gęstość zaludnienia wynosiła ok. 1508 osób/ km<sup>2</sup>.

#### **3.1. Warunki klimatyczne miasta**

Zgodnie z normą PN-82-B-02403 pt. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”, miasto Kalisz leży w II strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura dla potrzeb ogrzewania wynosi:

$$t_{zew} = -18^{\circ}\text{C}.$$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku stanowiącej samodzielny całość techniczno-użytkową lub części budynku stanowiącej samodzielny całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1240 z późniejszymi zmianami), średniomiesięczną temperaturę powietrza zewnętrznego można uzyskać z bazy klimatycznej udostępnianej

przez właściwego ministra. Wartości temperatury podano w tabeli 3.1. Podano też liczbę stopniodni w poszczególnych miesiącach, którą można przyjąć do obliczeń związanych ze zużyciem ciepła na cele ogrzewania pomieszczeń.

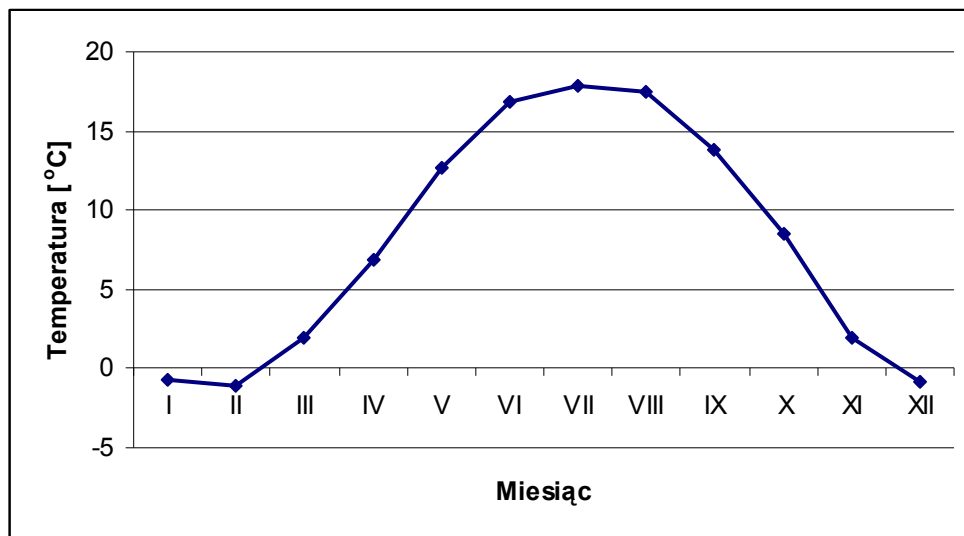
Tabela 3.1. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne  $T_e(m)$ , liczby dni ogrzewania  $L_d(m)$  oraz liczba stopniodni  $S_d(m)$  dla temperatury wewnętrznej  $t_w = 20^{\circ}C$

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$T_e(m), ^{\circ}C$	-0,7	-1,1	1,9	6,9	12,7	16,8	17,8	17,5	13,8	8,5	1,9	-0,8
$L_d(m)$	31	28	31	30	0	0	0	0	0	16	30	31
$S_d(m)$	642	591	561	393	0	0	0	0	0	184	543	645

Według tabeli 3.1 średnioroczna liczba stopniodni w Kaliszu wynosi:

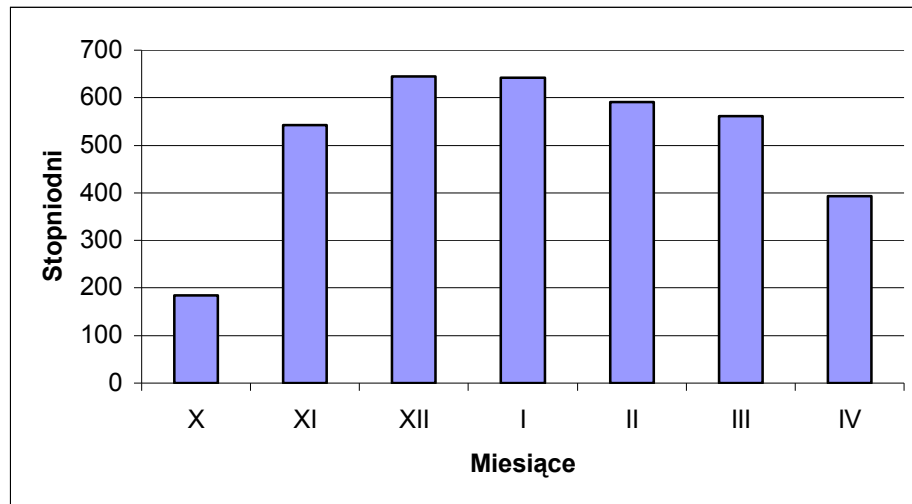
$$\sum_1^{12} S_d(r) = 3558 \text{ Sd/rok.}$$

Graficzną interpretację zmiany temperatury zewnętrznej przedstawiono na rys 3.1.



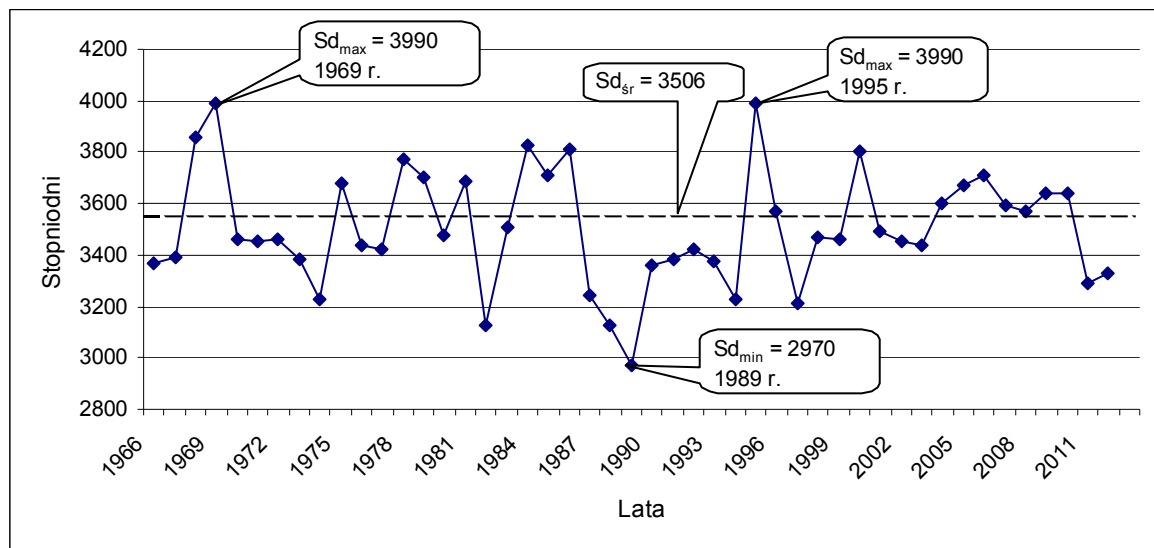
Rys. 3.1. Średnie miesięczne wartości temperatury powietrza zewnętrznego w Kaliszu wg danych z tabeli 3.1.

Z kolei na rys. 3.2. przedstawiono rozkład liczby stopniodni w poszczególnych miesiącach sezonu grzewczego, na podstawie danych z tabeli 3.1.



Rys. 3.2. Liczba stopniodni w uśrednionym sezonie ogrzewczym w Kaliszu wg danych z tabeli 3.1.

Analiza wyników pomiarów temperatury powietrza zewnętrznego w Kaliszu, przeprowadzona dla 47 letniego okresu zawierającego się w latach 1966–2012, pozwoliła określić wartości średniej miesięcznej temperatury powietrza zewnętrznego i wyznaczyć liczbę stopniodni w poszczególnych latach. Z uwagi, że dla tak odległego okresu nie są znane daty zakończenia i rozpoczynania sezonów ogrzewczych założono, że sezony te rozpoczynały się 15 października, a kończyły 30 kwietnia (patrz tabela 3.1). Zmianę liczby stopniodni dla tego okresu pokazano na rys. 3.3.



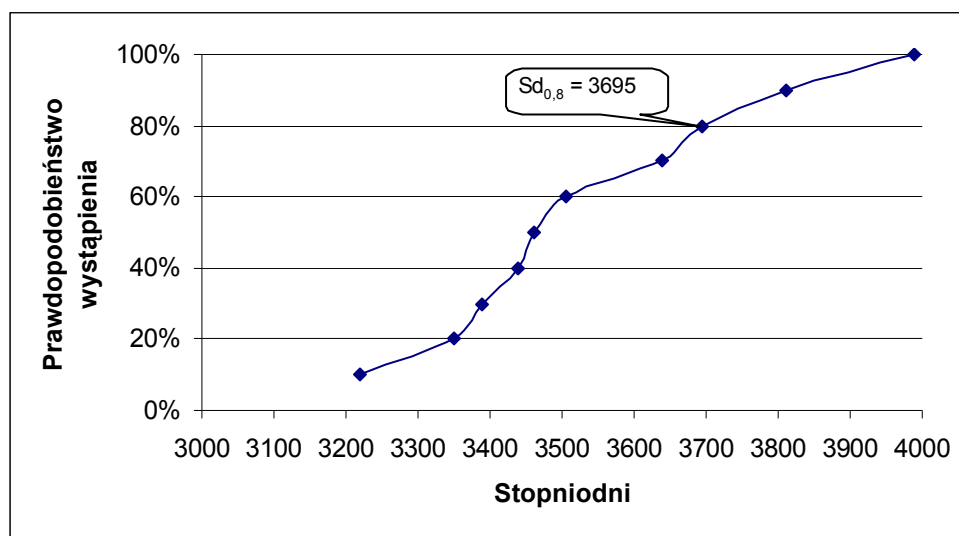
Rys. 3.3. Liczba stopniodni w Kaliszu (1966 - 1999 według danych IMGW, w 2000 – 2012 wg badań własnych) dla sezonu ogrzewczego od 15 października do 30 kwietnia i temperatury wewnętrznej  $t_w = 20^{\circ}C$



Najchłodniejsze sezony grzewcze wystąpiły w latach 1969 i 1995 (3990 stopniodni), natomiast najcieplejszy w 1987 r. (2970 stopniodni). W latach 2004-2010 liczba stopniodni była nieco większa, niż wartość średnia (3558 stopniodni). W latach 2011 i 2012 sezony grzewcze były wyraźnie cieplejsze.

Na rysunku 3.4 pokazano dystrybuantę rozkładu liczby stopniodni w poszczególnych latach.

Dystrybuanta pozwala określić prawdopodobieństwo wystąpienia sezonu ogrzewczego o założonej liczbie stopniodni.



Rys. 3.4. Dystrybuanta rozkładu liczby stopniodni w poszczególnych latach, w okresie 1966–2012 (np. prawdopodobieństwo wystąpienia sezonu grzewczego o liczbie stopniodni 3695 lub mniej, wynosi 80%)

## 3.2. Ogólna charakterystyka miasta

W ogólnej charakterystyce miasta podano te informacje, które mogą być istotne przy podejmowaniu decyzji związanych z zaopatrzeniem miasta w energię. Materiał źródłowy, z którego dokonano wyboru danych, przytoczono w punkcie 2. niniejszego opracowania.

### 3.2.1. Charakterystyka urbanistyczna - stan istniejący

Powierzchnia miasta wynosząca 6938 ha, obejmuje 2760 ha (39,8%) terenów zainwestowanych oraz 4178 ha (60,2%) terenów niezainwestowanych. W skład terenów zainwestowanych wchodzi m.in.:

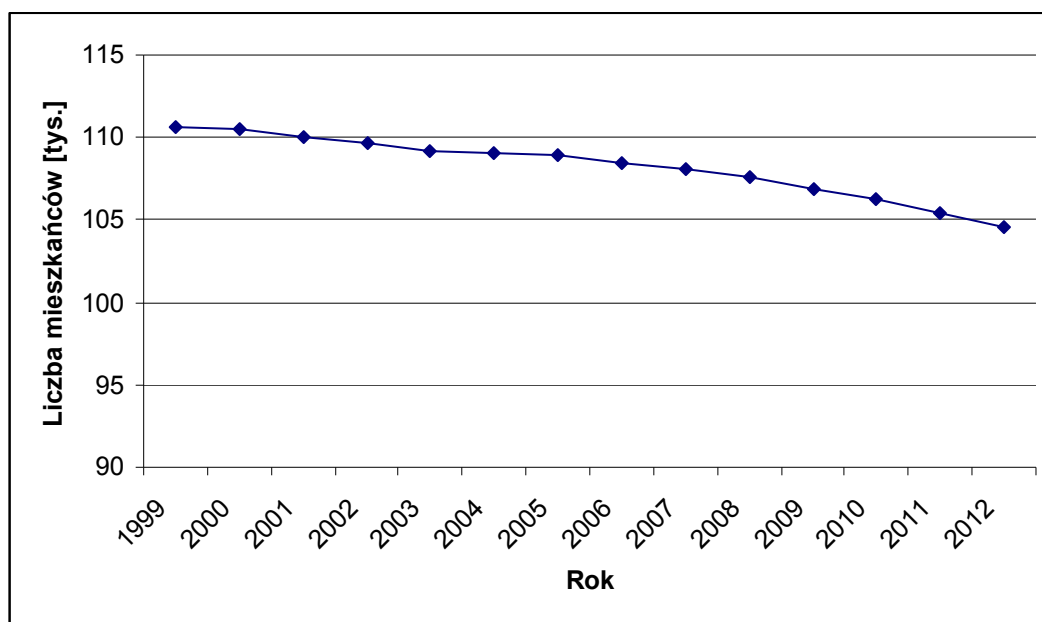
- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej (15,6%),

- tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej (4,2%),
- tereny zabudowy usługowej (3,1%),
- tereny zabudowy techniczno-produkcyjnej (4,8%).

W skład zasobów mieszkaniowych Kalisza wchodzi około 40 700 mieszkań (2011 r.) o łącznej powierzchni użytkowej ponad 2,4 mln m<sup>2</sup>. Szacunkowa liczba mieszkań oddanych w ostatnich latach:

- 580 w 2009 r.
- 190 w 2010 r.
- 325 w 2011 r.
- 400 w 2012 r.

Stopień zagęszczenia mieszkań w Kaliszu wynosi 2,6 mieszkańca na mieszkanie (2011 r.). Zmianę liczby ludności miasta w latach 1999–2012 pokazano na rys 3.5.

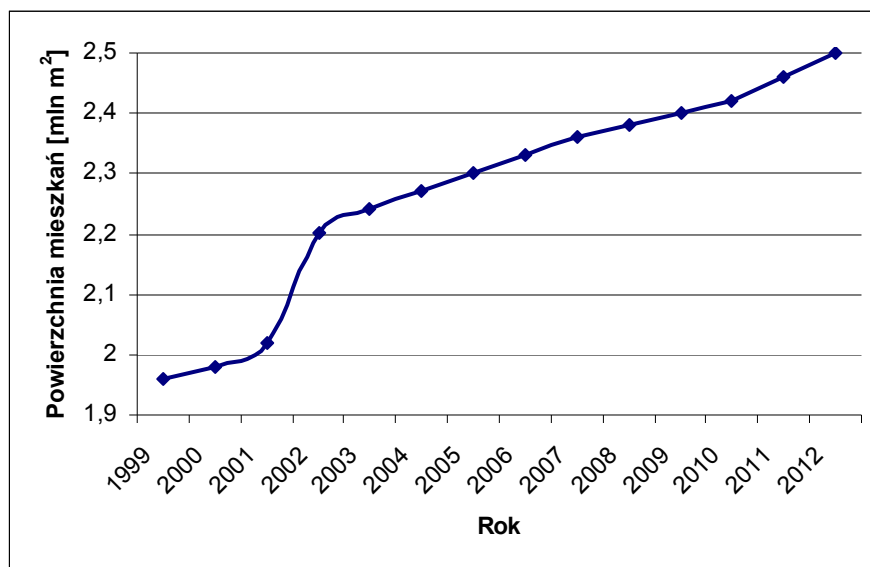


*Rys. 3.5. Zmiana liczby ludności Miasta Kalisza w latach 1999-2012*

Z rysunku 3.5 wynika, że od 1999 r. liczba ludności systematycznie spada. Na potrzeby opracowania przyjęto, że liczba mieszkańców Kalisza ustabilizuje się na poziomie około 105 tysięcy osób.

Dane dotyczące zasobów mieszkaniowych miasta w latach 1999-2012 podano w tabeli 3.2. Z przytoczonych danych wynika, że w tym okresie powierzchnia użytkowa zasobów

mieszkaniowych wzrosła (rys. 3.6), przy jednoczesnym wzroście liczby mieszkań. Na potrzeby opracowania przyjęto, że do 2030 r. powierzchnia zasobów mieszkaniowych w Kaliszu ustabilizuje się na poziomie 2,8 mln m<sup>2</sup>. (czyli przybędzie 200 tys. m<sup>2</sup> powierzchni mieszkalnej).



Rys. 3.6. Powierzchnia użytkowa budynków mieszkalnych w Kaliszu w latach 1999-2012

Tabela 3.2. Charakterystyka wzrostu zasobów mieszkaniowych Miasta Kalisz w latach 1999-2012

Lata	1999	2000	2001	2002	2003-2005	2006-2009	2010	2011	2012
Liczba mieszkań	36 197	36 420	36 963	37 661	38 532	40 207	41 213	41 900	41 400
Pow. użytkowa mieszkań [mln m <sup>2</sup> ]	1,96	1,98	2,02	2,20	2,30	2,40	2,42	2,46	2,50
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> /osobę]	18,7	18,6	19,1	20,3	21,2	22,5	22,8	23,3	23,9
Szacunkowy przyrost powierzchni [m <sup>2</sup> ]		20 000	40 000	180 000	100 000	100 000	20 000	40 000	40 000

W tabeli 3.3. pokazano dane dotyczące budynków innych niż mieszkalne, oddanych do użytku w latach 2010-2012.

Tabela 3.3. Budynki inne niż mieszkalne oddane do użytku w latach 2010-2012

Lata	2010	2011	2012
Liczba budynków	41	43	33
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	226 000	359 000	207 000

### 3.2.2. Strategia rozwoju Kalisza na lata 2004-2013 – synteza

Strategię rozwoju miasta wyznaczają cele główne przyjęte w kierunkowym dokumencie pt. „Strategia rozwoju Kalisza na lata 2004-2013”:

- I. KREOWANIE NOWOCZESNEJ GOSPODARKI WZMACNIAJĄCEJ POZYCJĘ KALISZA JAKO LIDERA W REGIONIE,
- II. POPRAWA JAKOŚCI ŻYCIA W MIEŚCIE,
- III. WZMACNIANIE TOŻSAMOŚCI MIASTA,
- IV. KSZTAŁTOWANIE ŁADU PRZESTRZENNEGO I INFRASTRUKTURALNEGO.

Programy strategiczne, które są związane z zaopatrzeniem w energię miasta sformułowano w tym dokumencie w sposób następujący:

Program I-1: Wspieranie przedsiębiorczości:

Zadanie I-1.1: Pro gospodarcza polityka samorządu – tworzenie klimatu dla rozwoju przedsiębiorczości.

Program II-5: Kreowanie warunków dla rozwoju zasobów mieszkaniowych:

Zadanie II-5.1: Wspieranie rozwoju różnorodnych form zasobów mieszkaniowych,

Zadanie II-5.2: Przygotowanie terenów pod inwestycje mieszkaniowe,

Zadanie II-5.3: Opracowanie i wdrożenie wieloletniego programu gospodarowania zasobami mieszkaniowymi miasta.

Program IV-1: Poprawa stanu środowiska naturalnego:

Zadanie IV-1.1: Ochrona zasobów środowiskowych miasta.

Program IV-3: Poprawa wyposażenia infrastrukturalnego miasta:

Zadanie IV-3.1: Efektywne wykorzystanie istniejącej infrastruktury,

Zadanie IV-3.3: Doposażenie miasta w podstawowe media infrastrukturalne.

Program IV-4: Kształtowanie efektywnej gospodarki nieruchomościami:

Zadanie IV-4.1: Przygotowanie terenów pod inwestycje,

Zadanie IV-4.4: Przygotowanie koncepcji poszerzenia granic miasta.

### **3.2.3. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza – synteza**

"Studium uwarunkowań...", uchwalone we wrześniu 2009 r. przez Radę Miejską Kalisza, jest dokumentem wytyczającym politykę przestrzenną władz samorządowych Kalisza, jednak nie stanowi bezpośredniej podstawy decyzji administracyjnych. Niemniej ustalenia miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (MPZP), muszą być zgodne z założeniami "Studium uwarunkowań...".

Autorzy "Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Kalisza" uznali, że podstawowymi problemami rozwoju miasta Kalisza są:

- wysokie bezrobocie,
- postępujący spadek liczby jego mieszkańców,

Z kolei do problemów warunkujących jakość funkcjonowania miasta i jego mieszkańców, za szczególnie istotne uznano:

- konieczność modernizacji i rozwoju systemu komunikacji samochodowej, przy jednoczesnym dążeniu do ograniczenia uciążliwości powodowanych przez ruch samochodowy,
- konieczność modernizacji i rozbudowy infrastruktury technicznej,
- dysproporcje w zakresie standardów obsługi ludności,
- niewystarczającą do potrzeb liczbą mieszkań komunalnych (są to mieszkania będące własnością gminy, przydzielane osobom będącym w złej sytuacji materialnej),
- konieczność przeciwdziałania zjawiskom niepożądanym dotyczącym środowiska przyrodniczego i kulturowego,
- ochronę obszarów budowlanych na terenach bezpośredniego zagrożenia powodzią,
- poprawę stanu jakości powietrza atmosferycznego.

Podstawowe parametry jakościowego rozwoju urbanistycznego Kalisza, Autorzy "Studium uwarunkowań..." oparli na założeniu, że liczba mieszkańców miasta ustabilizuje się na poziomie około 108 tysięcy. Założono również, że przyrost nowych terenów pod budownictwo będzie wynikał głównie z potrzeby poprawy warunków zamieszkania

i wypoczynku, wzrostu różnorodności i standardu usług oraz z potrzeby powstania różnego rodzaju inwestycji komercyjnych. W związku z tym ogólny wskaźnik terenów zainwestowanych, w przypadku realizacji założeń "Studium..." wzrośnie z 262 m<sup>2</sup>/mieszkańca w 2009 r. do 419 m<sup>2</sup>/mieszkańca (trudno ocenić, w którym roku zrealizowane zostaną inwestycje, oparte na założeniach planistycznych opisanych w „Studium...”).

Docelowo powierzchnia terenów zainwestowanych wynosi 4404 ha (wzrost o 60% w stosunku do roku 2008), w tym pod:

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| – mieszkalnictwo             | 2245 ha (wzrost o 78,9%), |
| – usługi, handel i produkcję | 1132 ha (wzrost o 75,5%), |
| – transport                  | 525 ha (wzrost o 14,4%),  |
| – infrastrukturę techniczną  | 8,7 ha (wzrost o 77,5%),  |
| – zielenią urządzonej        | 366 ha (wzrost o 78,5%).  |

Kierunki rozwoju przestrzennego Kalisza opierają się na podstawowym założeniu, że "rozwój przestrzenny Kalisza w większym stopniu wynikać będzie ze wzrostu standardów zamieszkania i wypoczynku niż ze wzrostu liczby ludności."

Główne tereny przeznaczone do rozwoju budownictwa mieszkaniowego, przewidziane są w "Studium..." w rejonie dzielnic i osiedli: Huby, Celtycka – Słowiańska, Piwonice, Sulisławice, Szczypiorno, Dobrzec, Majków, Chmielnik, Tyniec Północ i Lis. Dla wszystkich terenów występowania zabudowy mieszkaniowej tak jednorodzinnej jak i wielorodzinnej przewidziano konieczność dogęszczania i koncentracji, by wykorzystać istniejącą infrastrukturę techniczną.

#### **3.2.4. Ochrona powietrza atmosferycznego**

W marcu 2011 r. został uchwalony przez Radę Miejską Kalisza "Program ochrony środowiska dla Kalisza - Miasta na prawach powiatu na lata 2011-2014 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2018". Zawiera on m.in. strategię ochrony środowiska w zakresie stanu powietrza atmosferycznego.

Przeprowadzona w 2009 r. ocena zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego na obszarze Kalisza wykazała, że jedynie stężenie pyłu PM10 i stężenie ozonu przekraczało dopuszczalne normy. Na tej podstawie określono następujący cel długoterminowy do 2018 r.:

**Poprawa stanu czystości powietrza i utrzymanie norm emisyjnych  
wynikających z ustawodawstwa.**

Do realizacji powyższego celu wyznaczono trzy kierunki działań do 2014 r. w tym zakresie:

**P1. Rozwój lokalnego monitoringu powietrza na terenie miasta Kalisza**

Przewiduje się rozwój sieci pomiarowej jakości powietrza i wizualizację wyników pomiaru, w celu uświadomienia mieszkańców miasta konieczności likwidacji lokalnych źródeł zanieczyszczenia powietrza (kotły i piece węglowe)

**P2. Ochrona środowiska przed negatywnymi skutkami spalania paliw**

W ostatnich latach w ramach planu zadań inwestycyjnych Kalisza dokonano licznych modernizacji systemów grzewczych w placówkach oświatowych, służby zdrowia i opieki społecznej.

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego na terenie miasta pozostaje tzw. "emisja niska" (kotły i piece węglowe w budynkach i mieszkaniach).

Dokument przewiduje następujące działania w zakresie ochrony powietrza:

- szersze wykorzystanie paliw innych niż węgiel (np. gaz, olej),
- rozwój odnawialnych źródeł energii,
- poprawę efektywności energetycznej budynków, w tym termomodernizację pozostałych obiektów użyteczności publicznej (Miasto Kalisz planuje w najbliższych latach wykonać termomodernizację 20 obiektów, w tym 12 przedszkoli, 3 żłobki, budynek Filharmonii, 1 szkołę podstawową, dwie inne placówki szkolno-wychowawcze oraz budynek przeznaczony na potrzeby oddziału Urzędu Miejskiego),
- wznowienie dofinansowania zmiany ogrzewania z węgla na inne paliwo w mieszkaniach prywatnych,
- ograniczenie strat ciepła na przesyle w sieci ciepłowniczej poprzez modernizację miejskiego systemu ciepłowniczego,
- eliminowanie węgla jako paliwa w lokalnych kotłowniach i zastępowanie go ciepłem sieciowym m.in. poprzez wprowadzenie miejskiej sieci ciepłowniczej do centrum miasta.

### **P 3. Zmniejszenie negatywnego oddziaływania transportu drogowego**

Przewiduje się m.in. modernizację ulic, wyprowadzenie ruchu tranzytowego z centrum miasta, ograniczenie ruchu samochodów osobowych w centrum miasta.

Zgodnie z danymi uzyskanymi z Wielkopolskiego Monitoringu Powietrza (<http://poznan.wios.gov.pl>), na stacji pomiarowej położonej w Kaliszu przy ul. Sawickiej, w latach 2011 i 2012 nie było przekroczeń dopuszczalnych wartości stężenia dwutlenku siarki SO<sub>2</sub>, tlenków azotu NO<sub>x</sub> oraz pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub>.

### **3.2.5. Podsumowanie**

Pod koniec 2012 r. Kalisz liczył około 104,6 tys. mieszkańców, a prognoza demograficzna przewiduje do 2030 r. niewielki spadek tej liczby. W założeniach do planów rozwoju miasta przewiduje się znaczne zwiększenie powierzchni terenów przeznaczonych pod budownictwo mieszkaniowe. Rozwój budownictwa mieszkaniowego i spadek liczby mieszkańców, spowodował wzrost wskaźnika powierzchni użytkowej mieszkań z 20,3 m<sup>2</sup>/osobę w 2002 r. do 23,6 m<sup>2</sup>/osobę w 2012 r.

Planuje się znaczące zwiększenie obszarów przeznaczonych pod inwestycje związane z usługami i produkcją (wzrost o ponad 91%). Natomiast ponad połowa terenów rolniczych ma zostać przeznaczona na inne cele.

"Strategia rozwoju Kalisza na lata 2004-2013" oraz "Program ochrony środowiska dla Kalisza - Miasta na prawach powiatu na lata 2011-2014 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2018", określają zadania i kierunki działań. Spośród najważniejszych, które rzutują na prognozę zaopatrzenia miasta w energię, należy wymienić:

- szersze wykorzystanie paliw innych niż węgiel (np. gaz, olej),
- rozwój odnawialnych źródeł energii,
- poprawę efektywności energetycznej budynków, w tym termomodernizację,
- wznowienie dofinansowania zmiany ogrzewania z węgla na inne paliwo w mieszkaniach prywatnych,
- ograniczenie strat ciepła na przesyle w sieci ciepłowniczej poprzez modernizację miejskiego systemu ciepłowniczego,
- eliminowanie węgla jako paliwa w lokalnych kotłowniach i zastępowanie go ciepłem sieciowym energii m.in. poprzez wprowadzenie miejskiej sieci ciepłowniczej do centrum miasta.



## **4. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAOPATRZENIA MIASTA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I GAZ**

### **4.1. Zaopatrzenie w ciepło**

Miejski system ciepłowniczy (m.s.c.) dostarcza ciepło dla ok. 56 000 mieszkańców miasta co stanowi ok. 53 % ogólnej ich liczby.

Moc zainstalowana w źródłach ciepła wynosi:

- ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A.: 3 kotły wodne WR-25 oraz wymienniki para/woda; łącznie 106 MW mocy cieplnej oraz 7 MW mocy elektrycznej,
- Ciepłownia Rejonowa CR: 5 kotłów kotły węglowych WR-10 o łącznej mocy nominalnej 58 MW,
- 20 kotłowni gazowych (39 kotłów) o łącznej mocy 6,5 MW.

Łącznie moc zainstalowana w systemach ciepłowniczych wynosiła w 2012 r. około 170 MW.

Elektrociepłownia Kalisz i Ciepłownia CR dostarczają w ciągu roku mniej więcej po połowie ciepła zużywanego przez odbiorców w miejskim systemie ciepłowniczym w Kaliszu. Kotłownie gazowe obsługują lokalne systemy ciepłownicze. Moc zamówiona u odbiorców komunalnych (m.s.c. i w kotłowniach gazowych) wynosi 99 MW, moc zamówiona na potrzeby technologiczne przemysłu, to 8,6 MW. Stanowi to 63% mocy zainstalowanej w źródłach ciepła. Nadwyżka mocy zainstalowanej w stosunku do aktualnych potrzeb wynosi zatem 37%.

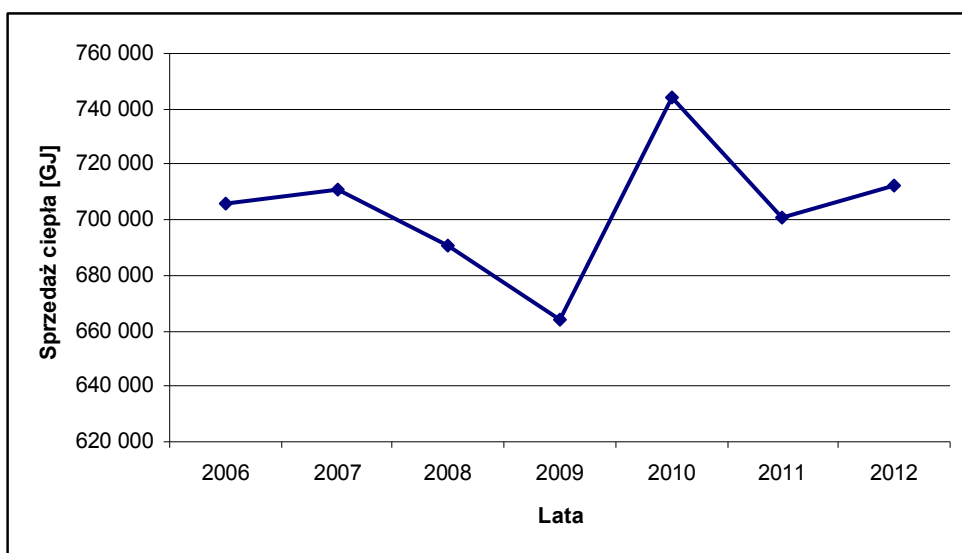
W tabeli 4.1 podano podstawowe informacje o miejskim systemie ciepłowniczym w Kaliszu w latach 2010-2012. W 2012 r. sieć ciepłownicza miała długość 64,7 km, średnie obciążenie mocą zamówioną wyniosło około 1,5 MW/km co jest wartością niższą od średniej krajowej. Liczba budynków zasilanych z m.s.c. wynosiła 932. Łączna moc zamówiona w 2012 wynosiła 94,5 MW. Liczba kotłowni opalanych gazem ziemnym wynosiła 20, a moc w nich zamówiona 4,4 MW.

Tabela 4.1. Podstawowe dane dotyczące miejskiego systemu ciepłowniczego w latach 2010-2012

Parametr	Jedn.	2010	2011	2012
miejska sieć ciepłownicza				
Mieszkańcy budynków zasilanych z m.s.c.	[osoby]	54 517	54 772	56 824
Budynki zasilane z m.s.c.	[szt.]	887	906	932
Moc zamówiona	[MW]	92,0	93,1	94,5
Liczba węzłów ciepłowniczych	[szt.]	602	614	633
Sprzedaż ciepła	[GJ]	761 380	648 325	666 510
Długość sieci ciepłowniczej	[km]	61,5	63,3	64,7
kotłownie gazowe				
Liczba kotłowni gazowych	[szt.]	28	26	20
Moc zamówiona – k. gaz.	[MW]	7,0	6,4	4,4
Sprzedaż ciepła – k. gaz.	[GJ]	55 581	43 846	37 473

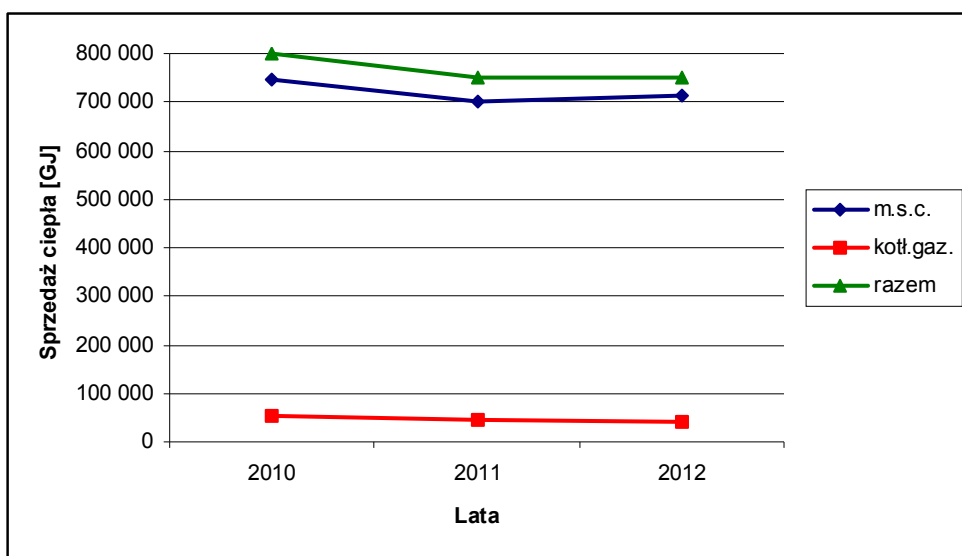
Na podstawie danych zawartych w tabeli 4.1 można zauważyć, że miejski system ciepłowniczy w Kaliszu rozbudowuje się: wzrasta liczba budynków przyłączonych do sieci i długość sieci ciepłowniczej. Widać tendencję do likwidacji lokalnych kotłowni gazowych i przyłączania odbiorców do m.s.c.: łączna moc zamówiona z m.s.c. i z kotłowni gazowych w poszczególnych latach jest stała (około 99 MW).

Sprzedaż ciepła w poszczególnych latach jest zależna od temperatury powietrza zewnętrznego w sezonie grzewczym, a zatem od liczby stopniodni. By móc porównać sprzedaż ciepła w poszczególnych latach, należy skorygować produkcję ciepła w poszczególnych latach do średniej wartości stopniodni ( $S_{d_{sr}} = 3558$ ). Pokazano to na rysunku 4.1 dla lat 2006-2012. Z wykresu widać, że roczna ilość sprzedanego ciepła oscyluje wokół wartości 700 000 GJ.



Rys. 4.1. Sprzedaż ciepła (wartości skorygowane) w miejskim systemie ciepłowniczym w latach 2006-2012

Jeśli uwzględnimy dodatkowo sprzedaż ciepła z kotłowni gazowych, to wykres dla lat 2010-2012 będzie wyglądał jak na rysunku 4.2. Łączna sprzedaż ciepła mieściła się w zakresie 750 000 – 800 000 GJ.



Rys. 4.2. Sprzedaż ciepła (wartości skorygowane) w miejskim systemie ciepłowniczym i w kotłowniach gazowych w latach 2010-2012)

#### **4.1.1. Podmioty działające na rynku ciepłowniczym w Kaliszu**

Obecnie na rynku ciepłowniczym w Kaliszu działają trzy podmioty gospodarcze:

- Ciepło Kaliskie Sp. z o.o.
- Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Kaliszu S.A.
- ENERGA – Elektrociepłownia Kalisz S.A.

**Ciepło Kaliskie Sp. z o.o.** – spółka została utworzona na podstawie uchwały Rady Miejskiej z dnia 26 maja 2011 r., aktem notarialnym sporządzonym w dniu 4 października 2011, a wpisana do KRS w dniu 5 stycznia 2012 r. Celem spółki jest zaspokajanie potrzeb społeczności lokalnej w zakresie zaopatrzenia w ciepło. W skład majątku spółki weszło mienie ciepłownicze będące własnością Miasta Kalisza. Z chwilą przekazania majątku ciepłowniczego spółce Ciepło Kaliskie, wstąpiła ona w prawa i obowiązki Miasta Kalisza wynikające z umowy dzierżawy majątku podpisanego ze spółką PEC S.A.

Spółka Ciepło Kaliskie posiada dwie koncesje wydane przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki:

- 1) w dniu 11.05.2012r . na obrót i dystrybucję ciepła,
- 2) w dniu 20.12.2012r . na wytwarzanie ciepła.

Przedmiot działalności objętej koncesją będzie stanowić działalność gospodarcza polegająca na wytwarzaniu ciepła w następujących źródłach ciepła:

1. Ciepłowni Rejonowej zlokalizowanej w Kaliszu przy Al. Wojska Polskiego 33, o łącznej zainstalowanej mocy cieplnej 58,2 MW, w której ciepło pochodzi z przetwarzania mialu z węgla kamiennego w pięciu kotłach wodnych;
2. 20 źródłach ciepła zlokalizowanych w Kaliszu, o łącznej zainstalowanej mocy cieplnej 6,49 MW, w których ciepło pochodzi z przetwarzania gazu ziemnego w 39 kotłach wodnych.

Przedmiot działalności objętej koncesją będzie stanowić działalność gospodarcza polegająca na obrocie ciepłem na potrzeby odbiorców na terenie miasta Kalisza.

W kwietniu 2013 r. ENERGA – Kogeneracja Sp. z o.o. Elbląg nabyła 90% udziałów w spółce Ciepło Kaliskie. Pozostałe 10% jest własnością Miasta Kalisza.

Obecnie spółka Ciepło Kaliskie dzierżawi przedsiębiorstwo ciepłownicze (pracownicy, sieć ciepłownicza, węzły ciepłownicze, 20 kotłowni gazowych i Ciepłownię Rejonową) spółce PEC. Umowa dzierżawy wygasa z dniem 31 marca 2014 r. Spółka Ciepło Kaliskie

przygotowuje się do przejęcia przedsiębiorstwa i tym samym zapewnienia obowiązku dostaw ciepła do odbiorców w Kaliszu.

**ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A.**, której właścicielem jest ENERGA – Kogeneracja Sp. z o.o. Elbląg, została zarejestrowana jako samodzielny podmiot gospodarczy w 1996 r. (do 1998 r. jako spółka z ograniczoną odpowiedzialnością).

Podstawowym rodzajem działalności firmy jest wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w skojarzeniu oraz przesyłanie i dystrybucja ciepła. Pozostała działalność ma uboczne znaczenie. Struktura przychodów w 2012 r.:

- wytwarzanie, przesył i dystrybucja ciepła 79,3%,
- wytwarzanie energii elektrycznej 17,7%
- pozostałe 3%.

Aktualnie prezesem obu spółek, tj. Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. i ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A. jest ta sama osoba, czyli dotychczasowy prezes ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A. Tym samym praktycznie cały system ciepłowniczy (CR, EC, sieć ciepłownicza, 20 kotłowni gazowych) podlega jednemu ośrodkowi decyzyjnemu.

**Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Kaliszu S.A.** jest prywatną spółką akcyjną założoną w roku 1994 i zarejestrowaną w Sądzie Rejonowym w Kaliszu Wydz. V, Rejestr Handlowy Dział B pod nr 1247. Spółka kontynuuje działalność prowadzoną w mieście przez:

- Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej do 1975 r.,
- Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w latach 1975-1991,
- Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w latach 1991–1995.

Na podstawie umowy dzierżawy zawartej w dniu 7 grudnia 1995 r. pomiędzy Miastem Kalisz a Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej S.A. w Kaliszu, PEC S.A. dzierżawił stanowiące własność Miasta Kalisza przedsiębiorstwo ciepłownicze (obejmujące zarówno majątek, jak i pracowników). Umowa dzierżawy została zawarta na okres 15 lat i z dniem 1 kwietnia 2011 r. przekształciła się w umowę zawartą na czas nieoznaczony.

Spółka Ciepło Kaliskie weszła jako strona w umowę dzierżawy pierwotnie zawartą między Miastem Kalisz i PEC S.A. – z mocy prawa, po wniesieniu aportem tego mienia przez

Miasto do spółki Ciepło Kaliskie. Umowa dzierżawy wygaśnie 31 marca 2014 r. (spółka Ciepło Kaliskie przesłała już wypowiedzenie umowy PEC S.A.).

Zakres działania PEC. S.A. wynikający z umowy zawartej z Miastem Kalisz obejmuje:

- prowadzenie dostawy ciepła dla odbiorców,
- eksploatację miejskiego systemu ciepłowniczego,
- prowadzenie konserwacji i remontów dzierżawionego mienia,
- programowanie rozwoju ciepłownictwa w Kaliszu,
- sporządzanie i realizacja miejskich planów inwestycyjnych.

Zgodnie z warunkami umowy działalność ta powinna zapewnić dostawę usług ciepłowniczych przy kosztach ekonomicznie uzasadnionych w warunkach bezpieczeństwa energetycznego miasta oraz przy spełnieniu wymaganych warunków ochrony środowiska miejskiego.

Ponadto PEC S.A. prowadzi działalność poza podstawową z zakresu ciepłownictwa i ogrzewnictwa w usługach i handlu. Oferta usługowa jest następująca:

- produkcja, przesył i dystrybucja energii cieplnej,
- zarządzanie miejskimi systemami ciepłowniczymi,
- eksploatacja, przeglądy i remonty kotłowni i węzłów ciepłowniczych,
- diagnostyka sieci ciepłowniczych,
- lokalizacja sieci podziemnych,
- wykrywanie wycieków,
- pomiary elektryczne,
- badanie wody.

#### **4.1.2. Odbiorcy ciepła zasilani z miejskiego systemu ciepłowniczego**

W tabeli 4.2 zestawiono informacje o miejskim systemie ciepłowniczym w Kaliszu, obejmujące dane o węzłach ciepłowniczych w latach 2010-2012. W 2012 r. w systemie były 633 węzły ciepłownicze, w tym 126 grupowych. Najwięcej było węzłów jednofunkcyjnych c.o. (340 szt.) oraz węzłów dwufunkcyjnych c.o. + c.w.u. (278 szt.). Głównym odbiorcą ciepła jest budownictwo mieszkaniowe (520 węzłów).

Tabela 4.2. Dane dotyczące węzłów ciepłowniczych m.s.c. w Kaliszu

	2010	2011	2012
	[szt.]		
Węzły ciepłownicze	602	614	633
w tym: grupowe	120	122	126
wg rodzaju instalacji			
c.o.	316	325	340
went.	1	1	1
c.o. + went.	6	6	6
c.o. + c.w.u.	273	275	278
c.o. + c.w.u. + c.t.	6	7	8
wg rodzaju odbiorców			
przemysł	4	4	4
budownictwo mieszkaniowe	492	501	520
usługi	43	46	45
użyteczności publicznej	63	63	64

W tabeli 4.3 pokazano dane o mocy zamówionej w miejskim systemie ciepłowniczym i w kotłowniach gazowych w latach 2010-2012. W tym okresie moc zamówiona zmieniała się nieznacznie, oscylując wokół wartości 99 MW. Budownictwo mieszkaniowe zamawiało 66-68 MW, drugi w kolejności rodzaj obiektów, to budynki użyteczności publicznej (19-20 MW), potem usługi (9-12 MW) i przemysł (około 2 MW).

Tabela 4.3. Dane o mocy zamówionej w m.s.c. i w kotłowniach gazowych w Kaliszu

	2010	2011	2012
	[MW]		
miejska sieć ciepłownicza			
Moc zamówiona	92,03	93,13	94,54
w tym:			
przemysł	1,59	2,45	2,45
budownictwo mieszkaniowe	62,49	60,93	62,89
usługi	8,93	11,83	11,17
użyteczności publicznej	19,02	17,83	17,92
kotłownie gazowe			
Moc zamówiona	7,03	6,39	4,36
w tym:			
przemysł	0	0	0
budownictwo mieszkaniowe	5,57	4,93	3,03
usługi	0,16	0,16	0,16
użyteczności publicznej	1,30	1,30	1,18
łącznie			
Moc zamówiona	99,06	99,52	98,9
w tym:			
przemysł	1,59	2,45	2,45
budownictwo mieszkaniowe	68,06	65,86	65,92
usługi	9,09	11,99	11,33
użyteczności publicznej	20,32	19,13	19,10

Tabela 4.4 pokazuje dane dotyczące mocy zamówionej przez użytkowników z przeznaczeniem na c.o., c.w.u. i wentylację. Przy czym ciepło na wentylację podobnie jak ciepło na c.o. jest przeznaczone na ogrzanie pomieszczeń. Można zauważyć, że w ciągu 7 lat (2005-2012) udział mocy zamówionej na ogrzanie pomieszczeń i przygotowanie ciepłej wody użytkowej, praktycznie się nie zmienił. 90% mocy zamówionej przeznaczone jest na ogrzanie pomieszczeń, a 10% na c.w.u. Taki rozdział mocy jest typowy dla miejskich systemów ciepłowniczych w Polsce.

*Tabela 4.4. Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby c.o. , c.w.u. i wentylację*

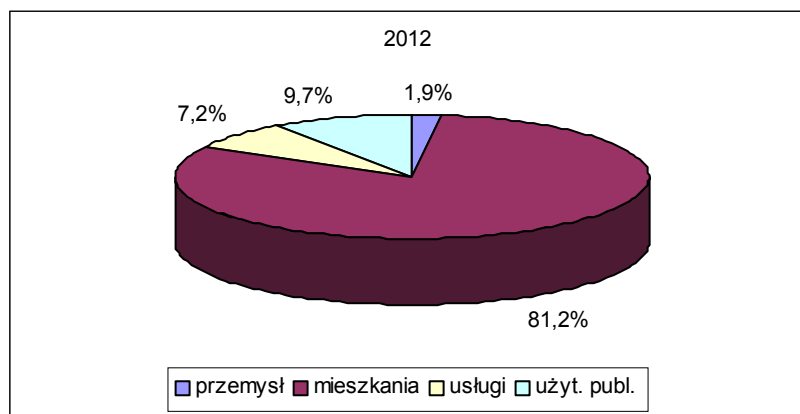
	2005		2009		2012	
	Moc zamówiona [MW]	Udział	Moc zamówiona [MW]	Udział	Moc zamówiona [MW]	Udział
centralne ogrzewanie	95,6	88,9%	88,5	90,2%	82,2	83,1%
ciepła woda użytkowa	11,7	10,9%	9,4	9,6%	9,8	9,9%
wentylacja	0,5	0,2%	0,2	0,2%	6,9	7,0%
łącznie	107,8	100,0%	98,1	100,0%	98,9	100,0%

*Tabela 4.5. Dane o sprzedaży ciepła w m.s.c. i w kotłowniach gazowych w Kaliszu*

	2010	2011	2012
	[GJ]		
miejska sieć ciepłownicza			
Sprzedaż ciepła w tym:	761 380	648 325	666 510
przemysł	8 439	9 742	13 554
budownictwo mieszkaniowe	641 690	540 297	541 756
usługi	36 343	36 488	50 096
użyteczności publicznej	74 908	61 797	61 104
kotłownie gazowe			
Sprzedaż ciepła w tym:	55 581	43 846	37 473
przemysł	0	0	0
budownictwo mieszkaniowe	46 532	36 642	29 603
usługi	759	694	804
użyteczności publicznej	8 290	6 510	7 066
łącznie			
Sprzedaż ciepła w tym:	816 961	692 171	703 983
przemysł	8 439	9 742	13 554
budownictwo mieszkaniowe	688 222	576 939	571 359
usługi	37 102	37 182	50 900
użyteczności publicznej	83 198	68 307	68 170



Tabela 4.5 pokazuje dane o sprzedaży ciepła w miejskim systemie ciepłowniczym i w kotłowniach gazowych w Kaliszu w latach 2010-2012, z uwzględnieniem rodzaju odbiorców. Procentowy udział w 2012 r. pokazany jest na rysunku 4.3. Najwięcej ciepła dostarczone do budynków mieszkalnych (ponad 81%), natomiast przemysł zakupił niecałe 2%.

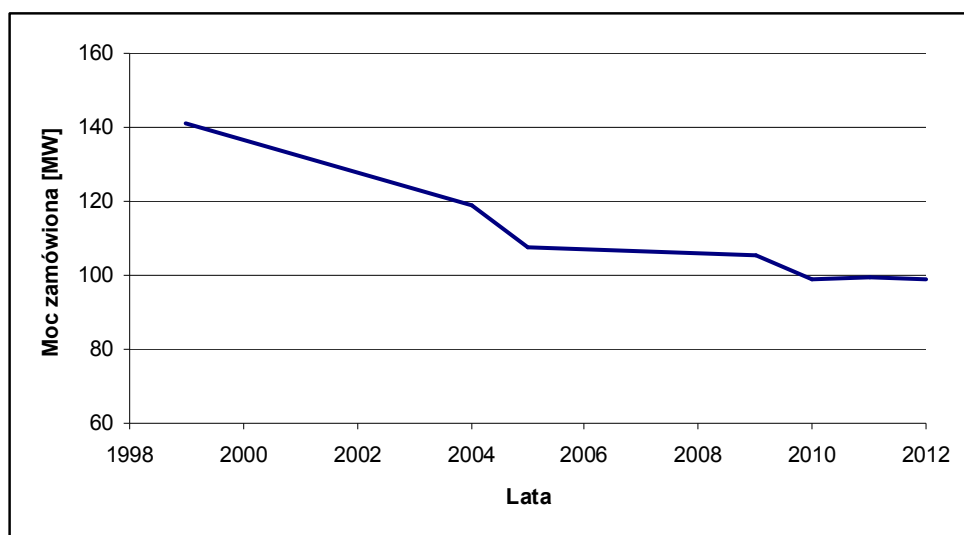


*Rys. 4.3. Udział grup odbiorców w zakupie ciepła w m.s.c. i w kotłowniach gazowych w Kaliszu w 2012 r.*

Z przytoczonych danych wynika, że głównym odbiorcą ciepła z miejskiego systemu ciepłowniczego w Kaliszu jest budownictwo mieszkaniowe (ponad 81% zapotrzebowania), a w następnej kolejności budynki użyteczności publicznej i usługi. Przemysł pobiera niecałe 2% ciepła. Wynika to z faktu, że sieć ciepłownicza w Kaliszu obejmuje swym zasięgiem głównie centralne obszary miasta, na których dominuje zabudowa mieszkaniowa wraz z infrastrukturą towarzyszącą (rejony: Asnyka, Kaliniec, 25-lecia, Czaszki, Dobrzec, Korczak). Obszary przemysłowe są w dużej mierze poza zasięgiem sieci. Ponadto niektóre zakłady przemysłowe wymagają często ciepła do potrzeb technologicznych o parametrach, których sieć ciepłownicza nie jest w stanie zapewnić przez cały rok. Dlatego decydują się na własne źródła ciepła.

W okresie ostatnich 14 lat (1999-2012) moc zamówiona w miejskim systemie ciepłowniczym i w kotłowniach gazowych zmniejszyła się z 140 MW w 1999 r. do 99 MW w 2012 r. Jest to spadek mocy zamówionej o 30%. Podobnie zmniejszyło się zapotrzebowanie na ciepło. Spadek ilości zużywanego ciepła oraz mocy zamówionej wynika z wykonanych przez odbiorców ciepła termomodernizacji budynków. Prawie wszystkie budynki w Kaliszu zostały poddane (w różnym stopniu) procesom termomodernizacyjnym. W niektórych budynkach ocieplono tylko ściany szczytowe,

w innych wszystkie ściany oraz ocieplono dachy i stropodachy, wymieniono okna. W większości budynków zmodernizowano węzły ciepłownicze wyposażając je w układy automatyki pogodowej oraz zmodernizowano wewnętrzne instalacje c.o. Wyposażając grzejniki w zawory termostatyczne a układy c.w.u. w indywidualne wodomierze. Najwięcej takich działań przeprowadzono w latach 2000-2005, co uwidacznia rysunek 4.4. W kolejnych latach procesy termomodernizacyjne w dalszym ciągu były realizowane, lecz jednocześnie do systemu przyłączali się nowi odbiorcy (nowe budynki oraz zastąpienie indywidualnych źródeł ciepła ciepłem sieciowym). W ostatnich trzech latach (2010-2012) zapotrzebowanie mocy było na poziomie 99 MW. Należy przypuszczać, że w najbliższych latach moc zamówiona ustabilizuje się na poziomie około 100 MW (można też spodziewać się lekkiej tendencji spadkowej 0,5% na rok). W dalszym ciągu prowadzone będą działania termomodernizacyjne w istniejących budynkach, przy jednoczesnym podłączaniu do sieci nowych odbiorców.



*Rys. 4.4. Zmiana mocy zamówionej w m.s.c. i w kotłowniach gazowych w Kaliszu w latach 1999-2012*

#### **4.1.3. Sieć ciepłownicza**

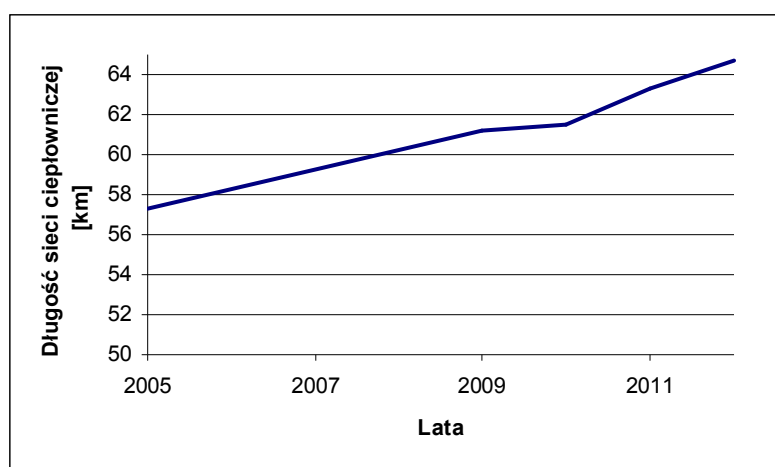
Budynki mieszkalne i przemysłowe w Kaliszu zasilane są w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej oraz z 20 niskotemperaturowych kotłowni zasilających jeden lub kilka obiektów. Kotłownie te opalane są gazem ziemnym GZ-50.

Miejska sieć ciepłownicza w Kaliszu jest z siecią wysokoparametrową, zasilaną z dwóch źródeł ciepła: Ciepłowni Rejonowej (CR) przy Al. Wojska Polskiego 33 oraz

Elektrociepłowni Kalisz (EC) zlokalizowanej w dzielnicy Piwonice przy ul. Torowej 115. W sezonie grzewczym źródła te pracują na dwa wydzielone obszary sieci. W okresie letnim (od czerwca do września) pracuje głównie EC Kalisz, natomiast CR jest załączana sporadycznie – w zależności od potrzeb. Źródła ciepła prowadzone są według oddzielnych tabel temperatur wody sieciowej. Sieć ciepłownicza do 31 marca 2014 r. będzie eksploatowana przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. Potem eksploatację przejmie Ciepło Kaliskie Sp. z o.o.

W 2012 r. łączna **długość sieci ciepłowniczej** w Kaliszu wynosiła 64,7 km, czego 55,7 km (czyli 86%) było własnością miasta (wchodziło w skład majątku spółki miejskiej Ciepło Kaliskie), a reszta należała do innych podmiotów (PEC, EC i inni). W 2013 r. nastąpiły zmiany własnościowe majątku ciepłowniczego (patrz rozdział 4.1.1) i 90% udziałów w spółce Ciepło Kaliskie wykupiła spółka ENERGA – Kogeneracja Elbląg, właściciel EC Kalisz. Zatem zdecydowana większość sieci ciepłowniczej w Kaliszu należy do spółki ENERGA – Kogeneracja Elbląg. Miasto Kalisz pozostaje właścicielem odcinka sieci o długości 3,2 km. Są to odcinki sieci i przyłącza wybudowane w latach 2007-2011 w ramach projektu Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego Priorytet III, działanie 3.2. pn. „Rozbudowa miejskiego systemu ciepłowniczego w celu ochrony powietrza miasta Kalisza i oszczędność energii”. W okresie trwałości projektu tj. do końca 2017r. pozostaną one własnością miasta Kalisz. Aktualnie zostały one w trybie konkurencyjnym wdzierżawione spółce PEC S.A. na okres do 30.06.2014 r.

Rysunek 4.5 przedstawia zmianę długości sieci ciepłowniczej w Kaliszu w latach 2005-2012. W ciągu 7 lat przybyło 7,4 km sieci ciepłowniczej (wzrost o 13%), z czego 3,5 km w latach 2010-2012.



Rys. 4.5. Długość miejskiej sieci ciepłowniczej w Kaliszu w latach 2005-2012

W tabeli 4.6 pokazano szczegółowe zestawienie długości odcinków sieci ciepłowniczej o różnej **średnicy rur** (DN = średnica nominalna rury). Podano również udział **sieci preizolowanej** w długości przewodów. Technologia przewodów preizolowanych jest technologią nowoczesną. Jej wysoki udział w całości sieci ciepłowniczej świadczy pośrednio o stanie technicznym przewodów. W Kaliszu 47% przewodów sieci ciepłowniczej jest wykonane w technologii preizolowanej i z roku na rok udział jest coraz wyższy. Wynika to z faktu, że nowe odcinki sieci są wykonywane w technologii preizolowanej, a ponadto co roku starsze fragmenty sieci ciepłowniczej (wykonane w technologii kanałowej) są wymieniane na rury preizolowane (tabela 4.7).

*Tabela 4.6. Sieci ciepłownicza – podział wg średnicy przewodów*

DN [mm]	2009		2010		2011		2012	
	długość [km]	w tym preizol.	długość [km]	w tym preizol.	długość [km]	w tym preizol.	długość [km]	w tym preizol.
20	0,50	2,6%	0,52	2,5%	0,54	2,4%	0,54	2,4%
25	0,43	54,7%	0,46	57,0%	0,46	56,5%	0,51	59,8%
32	3,44	33,1%	3,73	40,2%	3,91	42,6%	3,92	43,5%
40	3,68	70,5%	3,77	72,1%	3,85	72,8%	4,31	74,5%
50	6,84	58,0%	6,82	58,9%	6,94	60,7%	7,21	61,9%
65	8,38	65,7%	8,39	67,2%	8,42	67,3%	8,49	67,5%
80	5,78	63,7%	5,76	63,8%	5,87	64,5%	6,27	66,7%
100	4,64	59,5%	4,66	62,2%	4,71	62,5%	5,14	65,6%
125	2,35	51,2%	2,49	54,0%	2,89	62,0%	2,89	62,0%
150	4,22	19,3%	4,22	19,3%	4,42	22,7%	4,17	24,1%
200	5,07	15,9%	4,79	16,9%	5,40	31,0%	5,40	31,0%
250	3,75	27,6%	3,75	27,6%	3,75	27,6%	3,75	27,6%
300	1,92	52,5%	1,92	52,5%	1,92	52,5%	1,92	52,5%
350	0,76	0,0%	0,77	8,2%	0,77	8,2%	0,77	8,2%
400	5,21	7,2%	5,16	15,4%	5,16	15,4%	5,16	16,3%
500	4,28	0,0%	4,28	0,0%	4,28	0,0%	4,28	0,0%
łącznie	61,25	41,0%	61,48	43,3%	63,29	45,4%	64,72	47,0%

*Tabela 4.7. Rozbudowa i modernizacja sieci ciepłowniczej w latach 2010-2012*

	Jedn.	2010	2011	2012	łącznie
rozbudowa	[m]	483	1 856	1 448	3 787
modernizacja	[m]	1 010	326	330	1 667

W tabeli 4.8 pokazano podział sieci ciepłowniczej w Kaliszu w **zależności od wieku**. Sieć ciepłownicza Kalisza powstawała sukcesywnie od 1975 r. Najstarsze części sieci pochodzą z lat 70. ubiegłego wieku, lecz w 2012 r. miały one długość tylko 1669 metrów (2,6% całości). Ponad jedna trzecia sieci ciepłowniczej (35,7%) wybudowana została w latach 80.

ubiegłego wieku. W 2012 r. udział najnowszych odcinków sieci ciepłowniczej wyniósł już 8,5%, co wynika z intensywnej rozbudowy sieci w latach 2010-2012 (tab. 4.7).

Tabela 4.8. Sieć ciepłownicza - podział wg czasu wykonania

	2010		2011		2012	
	długość [km]	udział	długość [km]	udział	długość [km]	udział
lata 70.	2 053	3,3%	1 719	2,7%	1 669	2,6%
lata 80.	23 112	37,6%	23 113	36,5%	23 098	35,7%
lata 90.	18 224	29,6%	18 183	28,7%	17 900	27,7%
lata 2000.	16 588	27,0%	16 588	26,2%	16 571	25,6%
lata 2010.	1 507	2,5%	3 690	5,8%	5 485	8,5%
łącznie	61 484	100,0%	63 291	100,0%	64 722	100,0%

Tabela 4.9 pokazuje **wielkość strat ciepła** w sieci ciepłowniczej w latach 2010-2012. Na straty ciepła z sieci ciepłowniczej w sposób decydujący wpływają dwa czynniki :

- straty przez przewodzenie (oddawanie ciepła z gorącej wody sieciowej do otoczenia przez ścianki przewodów),
- straty związane z ubytkami wody sieciowej (nieszczelności, awarie, remonty).

Straty przez przewodzenie zależą od rozległości sieci, izolacyjności rurociągów ciepłowniczych oraz od ilości wody płynącej w przewodzie (im większa ilość wody płynie w rurze, tym większa jest jej prędkość i krótszy czas przepływu wody na odcinku od źródła ciepła do odbiorcy). Straty są większe, gdy sieć ciepłownicza jest bardziej rozbudowana, przewody gorzej zaizolowane a system niedociążony (małe zapotrzebowanie mocy w porównaniu z mocą, na jaką sieć była projektowana).

Straty związane z ubytkami wody sieciowej wynikają w znacznej mierze ze stanu technicznego rur i urządzeń (np. szczelność połączeń) oraz liczby awarii. Ubytki gorącej wody ciepłowniczej oznaczają zarówno straty ciepła jak i stratę uzdatnionego czynnika technologicznego (dodatkowe koszty). Jednym ze wskaźników szczelności systemu ciepłowniczego jest liczba wymian zładu w ciągu roku. Zład to całkowita objętość wody w systemie. Jeśli w ciągu roku ilość wody uzupełniającej wyniosła tyle, co objętość zładu, to szczelność systemu jest równa jednej wymianie na rok [1/rok].

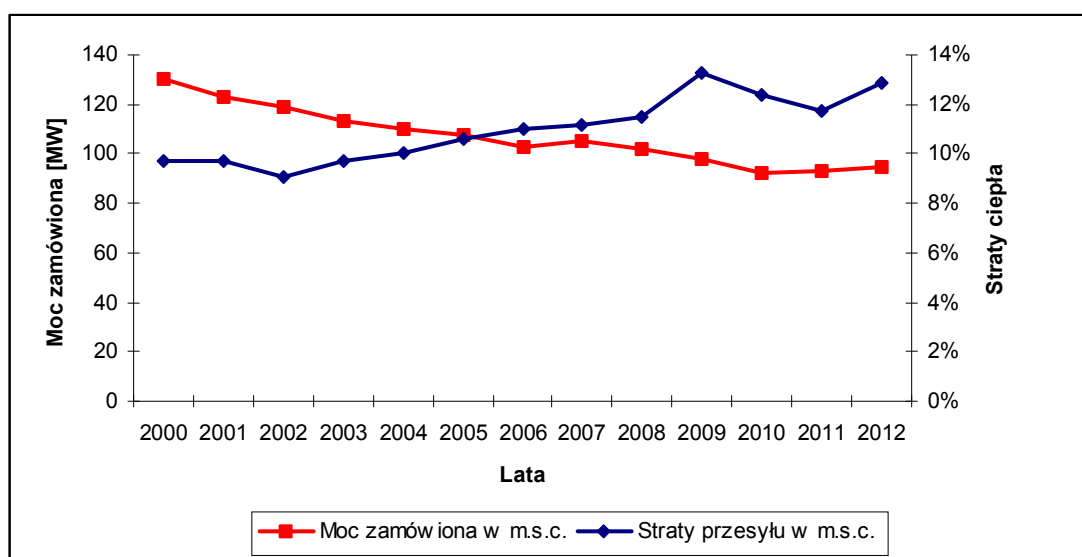
Zmniejszenie strat ciepła przez przewodzenie i ubytki wody sieciowej można będzie osiągnąć poprzez sukcesywną wymianę rurociągów o złym stanie technicznym, w tym rurociągów o mniejszych średnicach.

W tabeli 4.9 pokazano straty ciepła w latach 2010-2012 dla miejskiego systemu ciepłowniczego w Kaliszu. Wielkość strat wynosi około 12-13% i jest to wartość średnia dla systemów ciepłowniczych w Polsce. Należy zaznaczyć, że wysokość strat ciepła zależy również od „ostrości” sezonu grzewczego i z tego powodu możliwe są zmiany względnych strat ciepła w granicach  $\pm 2\%$ .

Tabela 4.9. Wielkość strat w sieci ciepłowniczej w latach 2010-2012

	Jedn.	2010	2011	2012
sprzedaż	[GJ]	761 380	648 325	666 510
straty	[GJ]	108 143	85 645	98 618
łącznie	[GJ]	869 523	733 970	765 128
straty	[%]	12,4%	11,7%	12,9%

Natomiast rysunek 4.6 przedstawia wielkość strat ciepła w sieci ciepłowniczej w zestawieniu ze zmianą mocy zamówionej w m.s.c. w latach 2000-2010. Widać wyraźny związek pomiędzy spadkiem wartości mocy zamówionej (a tym samym zwiększaniem się stopnia niedociążenia systemu), a wzrostem strat przesyłu ciepła w sieci ciepłowniczej.



Rys. 4.6. Wielkość strat ciepła w sieci ciepłowniczej w zestawieniu ze zmianą mocy zamówionej w Kaliszu w latach 2000-2012

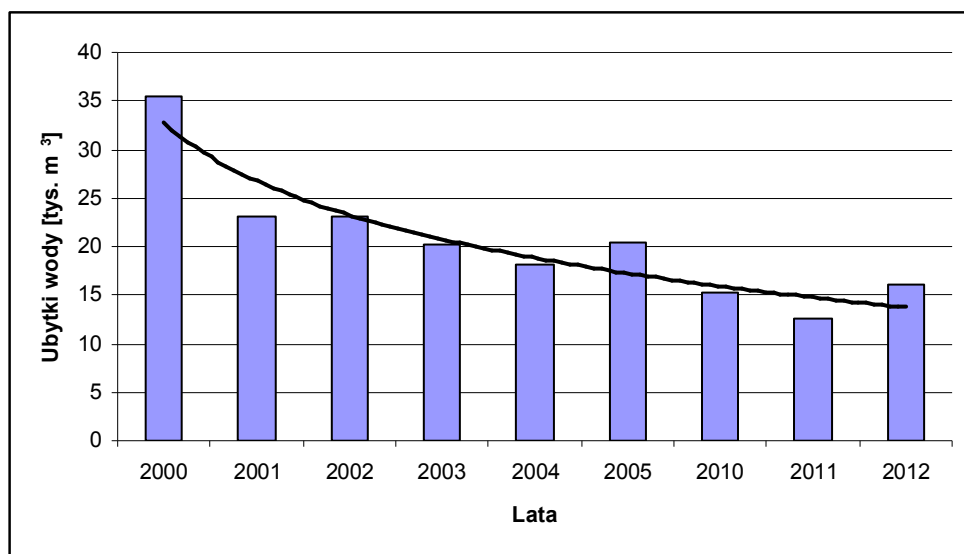
Ubytki wody sieciowej to druga przyczyna spadku sprawności systemów ciepłowniczych. W tabeli 4.10 pokazano, jak kształtował się wskaźnik szczelności sieci ciepłowniczej w Kaliszu w latach 2010-2012. Ubytki obejmują również czynnik sprzedawany

odbiorcom, więc rzeczywista szczelność systemu jest nieco wyższa (mniejsza liczba wymian).

Tabela 4.10. Szczelność sieci ciepłowniczej w Kaliszu w latach 2010-2012

	Jedn.	2010	2011	2012
ubytki wody	1/rok	3,41	2,75	3,15

Na rysunku 4.7 pokazano zmiany wielkości ubytków wody sieciowej w m.s.c. w Kaliszu (ubytki obejmują również czynnik sprzedawany odbiorcom). Z wykresu wynika, że inwestowanie w sieć przynosi zauważalne zmniejszenie się ubytków wody sieciowej, co jest zjawiskiem bardzo korzystnym dla poprawnej pracy sieci i węzłów ciepłowniczych. Zmniejszenie ubytków wody sieciowej oznacza też ograniczenie strat przesyłu ciepła. Zaznaczono również linię trendu, z której wynika, że w kolejnych latach należy oczekiwać ubytków wody sieciowej w ilości około 13-14 tys. m<sup>3</sup> rocznie.



Rys. 4.7. Zmiana wielkości ubytków wody sieciowej w latach 2000-2012 (zaznaczono linię trendu)

#### 4.1.4. Przebudowa miejskiego systemu ciepłowniczego

W trakcie realizacji jest projekt pod nazwą "Przebudowa miejskiego systemu ciepłowniczego w celu oszczędności energii i ochrony powietrza miasta Kalisza". Okres realizacji projektu to lata 2007-2014. Projekt jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, Priorytet IX

„Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna”, Działanie 9.2. „Efektywna dystrybucja energii” (projekt nr POIŚ.09.02.00-00-042/10).

Całkowity koszt projektu: 24 843 537,47 PLN

Wartość dofinansowania ze środków Funduszu Spójności: 15 662 919,13 PLN

Zakres projektu:

- 1) przebudowa sieci ciepłowniczych na terenie osiedla XXV- lecia – zadania I, IV, VI i VII, Kaliniec – zadania III i IV, Marii Dąbrowskiej – etap II, Dobrzec, Czaszki, Korczak, Zagorzynek, w rejonie ulic: Poznańska - Kościuszki, w rejonie ul. Górnoszląskiej 29/33 w kierunku budynku przy ul. Staszica 28A oraz przebudowa magistralnej sieci ciepłowniczej z Ciepłowni Rejonowej;
- 2) przebudowa przyłącza do budynku położonego przy ul. Nowy Świat 21;
- 3) przebudowa węzłów ciepłowniczych w Szkole przy ul. Mickiewicza i w Szkole przy ul. Serbinowskiej;
- 4) likwidacja węzła grupowego i przebudowa niskoparametrowych sieci ciepłych na terenie przy ul. Robotniczej 5 w kierunku budynku przy ul. Obywatelskiej 4 (przebudowa przyłącza i węzła w budynku Przedszkola 26, przebudowa przyłącza i węzła w budynku na ul. Obywatelskiej, przebudowa węzła w budynku Szkoły podstawowej nr 7).

Projekt w latach 2007-2011 został częściowo zrealizowany przez Miasto Kalisz. Obecnie realizacja projektu została przejęta przez Spółkę Ciepło Kaliskie Sp. z o.o.

Cele i korzyści z realizacji projektu:

Realizowany projekt wpłynie na poprawę parametrów funkcjonowania miejskiej sieci ciepłowniczej na terenie Kalisza, co pozwoli na zmniejszenie kosztów jej funkcjonowania, podniesienie atrakcyjności ciepła sieciowego oraz wzrost komfortu użytkowania ciepła miejskiej sieci ciepłowniczej. Projekt dzięki poprawie funkcjonowania sieci ciepłowniczej i korzystnemu oddziaływaniu na środowisko naturalne będzie sprzyjał poprawie jakości życia mieszkańców.

Realizacja projektu pozwoli na wykonanie ogółem 14,76 km sieci oraz przebudowę 5 węzłów ciepłowniczych.

Realizacja projektu pozwoli również na osiągnięcie efektów w postaci mierzalnej:

- ilość zaoszczędzonej energii w wyniku realizacji projektów: 7 588,3 MWh/rok (27 318 GJ/rok),



- uniknięte emisje CO<sub>2</sub> związane z oszczędnościami energii w wyniku realizacji projektów 3 308,7 tys. ton.

#### **4.1.5. Źródła ciepła**

W Kaliszu są dwa główne źródła zaopatrzenia miasta w ciepło:

- Elektrociepłownia Kalisz, znajdująca się w znacznej odległości od odbiorców i eksploatowana przez Energa Elektrociepłownia Kalisz S.A.
- kotłownia rejonowa CR, eksploatowana przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A.

Pozostałe źródła ciepła mają znaczenie lokalne:

- kotłownie gazowe (20 sztuk) eksploatowane przez PEC, pracujące na potrzeby budynków mieszkalnych, usługowych i użyteczności publicznej,
- kotłownie eksploatowane przez inne podmioty niż PEC, produkują ciepło na potrzeby własne (nie przemysłowe),
- kotłownie przemysłowe,
- indywidualne źródła ciepła na potrzeby mieszkań (kotłownie w domach jednorodzinnych, piece i kotły w lokalach mieszkalnych, głównie w starym budownictwie).

##### **4.1.5.1. Elektrociepłownia Kalisz**

Elektrociepłownia Kalisz zlokalizowana w dzielnicy Piwonice jest największym źródłem zasilającym system ciepłowniczy. Zlokalizowana jest z dala od obszarów zabudowy mieszkaniowej, czyli głównych odbiorców ciepła, dlatego straty przesyłu ciepła i koszty pompowania wody grzewczej są relatywnie wysokie.

W EC pracują dwa układy kotłowe: parowy i wodny. Układ parowy składa się z trzech kotłów:

- dwóch kotłów typu SR-10 (K1 i K2), wytwarzających parę o ciśnieniu 2,3 MPa i temperaturze 425°C; kotły te nie pracują i ze względu na swój wiek (rok produkcji 1936) nadają się do likwidacji;
- jednego kotła typu OSR-32 (K3), pracującego pod ciśnieniem 2,5 MPa i temperaturze wytwarzanej pary 425°C, z osiągalnym w wyniku modernizacji wydatkiem do 40 t/h (11,11 kg/s).

W układzie wodnym zainstalowane są trzy jednostki kotłowe typu WR-25 (KW1, KW2 i KW3), o znamionowej mocy cieplnej 29 MW (25 Gcal/h), mogące ogrzewać wodę obiegową do temperatury 155°C. Układ połączeń kolektorów w kotłowni wodnej na pracę wszystkich kotłów na wspólny kolektor, bądź też na rozdzielenie obiegu wodnego na obieg wody do celów centralnego ogrzewania i obiegu wody technologicznej.

- KW1 typu WR-25 – przebudowany na ekrany szczelne (uruchomienie koniec 1999), wzrost mocy z 29 MW do 35 MW, wzrost sprawności maksymalnej do 84%, eksploatacyjnej do 82 %,
- KW2 typu WR-25 – zmodernizowany jak kocioł KW1 w 2000 r.,
- KW3 typu WR-25 - obecnie nie pracuje; brana jest pod uwagę jego likwidacja.

Kotły KW1 i KW2 w latach 2010-2012 przeszły remonty i ich stan można określić jako dobry.

W maszynowni elektrociepłowni zainstalowane są dwa turbozespoły:

- turbozespół kondensacyjno-upustowy, z upustem pracującym przy ciśnieniu ok. 0,6 MPa, zmodernizowany, z przystosowaniem do pracy przy pogorszonej próżni, produkcji BBC (oznaczenie TG-3), o maksymalnym wydatku pary zasilającej ok. 24 t/h (6,67 kg/s) i mocy generatora do 3 MW<sub>e</sub> oraz o maksymalnym przepływie pary przez część poza upustem 18 t/h (5 kg/s),
- turbozespół kondensacyjny, zmodernizowany z przystosowaniem do pracy przy pogorszonej próżni typu STAL (oznaczenie TG-4), o maksymalnym wydatku pary zasilającej ok. 32,5 t/h (9,03 kg/s) i mocy generatora 5 MW<sub>e</sub>.

Skraplacze obu turbin są chłodzone wodą powrotną z sieci ciepłowniczej, spełniając rolę wymienników wstępnego podgrzewania tej wody. Para z kolektora układu parowego, poza wymienionymi turbinami, może zasilać też pięć stacji redukcyjno-schładzających.

Para ze stacji redukcyjnych SRS-1, SRS-2 i SRS-3 oraz z upustu turbiny TG-3 o maksymalnym wydatku 8 t/h (2,22 kg/s) może zasilać zespół czterech wymienników para-woda służących do ogrzewania wody do celów technologicznych i centralnego ogrzewania.

Zespół wymienników tworzą:

- dwa wymienniki podstawowe ogrzewania WP-1 i WP-2, o łącznej maksymalnej mocy cieplnej ok. 13,2 MW<sub>t</sub>),
- wymiennik podstawowy technologiczny WT, o mocy ok. 11,6 MW<sub>t</sub>,
- wymiennik szczytowy WS, o mocy ok. 11,6 MW<sub>t</sub>, mogący pracować zarówno w obiegu wody centralnego ogrzewania, jak i w obiegu wody technologicznej.

*Ponadto w elektrociepłowni zainstalowane są wymienniki typu para wodna-woda, które umożliwiają produkcję ciepłej wody dla systemu ciepłowniczego.*

Ogrzana w wymiennikach woda jest kierowana odpowiednio do zasilania obiegu wody technologicznej i obiegu ciepłowniczego. Układ powiązań pomiędzy kotłami wodnymi, a kolektorami wody gorącej pozwala każdemu z kotłów wodnych zasilać zarówno obieg centralnego ogrzewania, jak i obieg wody technologicznej, mieszając wodę podgrzaną w wymiennikach z wodą podgrzaną w kotłach wodnych. Woda powracająca z odbiorów ciepłowniczych i z odbiorów technologicznych może być kierowana zarówno do zespołu wymienników ciepła, jak i do kotłów wodnych. Skropliny ze skraplaczy turbin oraz skropliny z ogrzewanych parą wymienników ciepła kierowane są do odgazowywaczy, bezpośrednio lub poprzez rozprężacze skroplin.

W elektrociepłowni są zainstalowane 3 odgazowywacze współpracujące ze zbiornikami wody zasilającej. Odgazowywacze mogą pracować po stronie wodnej w układzie kolektorowym, bądź w separacji. Pełnią one również obok funkcji systemu przygotowania wody uzupełniającej obieg, funkcje układu regeneracji.

W EC pracują następujące główne zespoły pomp (pompy bez regulacji prędkości obrotowej):

- pompy zasilające kotły parowe (PZ),
- pompy zasilające kotły wodne wodą sieciową (PSO 1-5),
- pompy zasilające kotły wodne wodą sieciową (PST 4-5),
- pompy recyrkulacyjne (oznaczenie PR),
- pompy obiegowe zasilające wymienniki centralnego ogrzewania (PSO 6),
- pompy obiegowe zasilające wymienniki technologiczne (PST 1-2).

Obecna moc dyspozycyjna EC wynosi 106 MW<sub>t</sub> i 7 MW<sub>e</sub>. Sprawność EC Kalisz pokazano w tabeli 4.11.

Tabela 4.11. Średnioroczna sprawność produkcji w EC Kalisz w latach 2010-2012

	2010	2011	2012
ciepło	80,23%	79,93%	80,37%

### Zadania realizowane przez elektrociepłownię

Elektrociepłownia Kalisz realizuje następujące zadania stanowiące jej obciążenie technologiczne:

- produkuje ciepło w gorącej wodzie dla celów centralnego ogrzewania miasta Kalisza, (PEC), Spółdzielni Mieszkaniowej Energetyk oraz na potrzeby własne, przy parametrach zmiennych i przy mocy zamówionej 49 MW<sub>t</sub> (2012 r.) .
- produkuje ciepło w gorącej wodzie dla celów technologicznych Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego oraz firm: Grundig, Mechanik, Pratt-Whitney i Jackland, przy parametrach stałych i przy zamówieniu mocy ok. 8,6 MW<sub>t</sub>,
- produkuje energię elektryczną z mocą ograniczoną wysokością aktualnie realizowanego zadania ciepłowniczego, przy jej średniej wartości ok. 4 MW<sub>e</sub>.

### Paliwo i emisja zanieczyszczeń

W tabeli 4.12 pokazano dane dotyczące zużycia paliwa i emisji dwutlenku węgla w EC Kalisz. Kotły opalane są miałem węgla kamiennego o przeciętnej zawartości siarki 0,6-0,8% i wartości opałowej około 22 MJ/kg. W 2010 r. wykorzystano też niewielką ilość biomasy. Roczne zużycie paliwa wyniosło 31-35 tys. Mg (1 Mg = 1 tona). Jego ilość zależy od wielkości sprzedaży ciepła i energii elektrycznej.

Tabela 4.12. Zużycie paliwa i emisja dwutlenku węgla w EC Kalisz w latach 2010-2012

	Jedn.	2010	2011	2012
zużycie węgla	[Mg]	35 197	31 112	32 094
zużycie biomasy	[Mg]	93	0	0
wartość opałowa węgla	[MJ/kg]	21,95	21,82	21,75
wartość opałowa biomasy	[MJ/kg]	18,34	nd	nd
energia chemiczna w paliwie				
węgiel	[GJ]	773 106	678 705	698 117
biomasa	[GJ]	1 706	0	0
<b>łącznie</b>	[GJ]	<b>774 812</b>	<b>678 705</b>	<b>698 117</b>
emisja CO <sub>2</sub> ze spalania				
węgiel	[Mg/rok]	73 445	64 477	66 321
biomasa	[Mg/rok]	0	0	0
<b>łącznie</b>	[Mg/rok]	<b>73 445</b>	<b>64 477</b>	<b>66 321</b>

EC Kalisz ma moc zainstalowaną ponad 20 MW w paliwie i jest objęta Europejskim System Handlu Emisjami (EU ETS) na lata 2013–2020. Limit darmowych uprawnień do emisji dwutlenku węgla w EC Kalisz w III okresie rozliczeniowym tj. w latach 2013-2020, pokazano w tabeli 4.13. Są to założenia krajowe, które mogą ulec zmianie w wyniku działań Komisji Europejskiej. Zakładając w 2013 r. emisję CO<sub>2</sub> na poziomie 2012 r., można spodziewać się, że w 2013 r. konieczny będzie zakup uprawnień do emisji około 16 tysięcy ton CO<sub>2</sub>. Przy dzisiejszej cenie uprawnień około 16-20 PLN/Mg, oznacza to dodatkowy wydatek rządu 300 tys. PLN rocznie. W kolejnych latach limit darmowych uprawnień będzie się zmniejszał, wobec czego koszty zakupu będą większe. Dodatkowo można spodziewać się wzrostu ceny uprawnień.

*Tabela 4.13. Przydział darmowych uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> w EC Kalisz w latach 2013-2020*

	Jedn.	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
na produkcję ciepła	[Mg/rok]	41 486	35 498	30 025	25 074	20 640	16 981	14 887	12 796
na produkcję en. elektrycznej	[Mg/rok]	8 921	8 227	7 020	5 262	3 952	3 142	2 337	0
<b>łącznie</b>	<b>[Mg/rok]</b>	<b>50 407</b>	<b>43 725</b>	<b>37 045</b>	<b>30 336</b>	<b>24 592</b>	<b>20 123</b>	<b>17 224</b>	<b>12 796</b>

W EC Kalisz monitorowana jest wartość emisji zanieczyszczeń w spalinach: dwutlenku siarki, tlenków azotu i pyłu. Wartości stężeń zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery przez EC Kalisz mieszczą się w zakresie dopuszczalnym dla tego rodzaju źródeł ciepła. Spółka posiada certyfikat na zgodność z normą ISO 14001 dotyczącą ochrony środowiska.

### **Stan podstawowych urządzeń elektrociepłowni**

Przedstawiona niżej ocena stanu technicznego podstawowych urządzeń elektrociepłowni i rokowania odnośnie możliwości dalszej eksploatacji poszczególnych urządzeń sporządzone zostały na podstawie opinii kierownictwa elektrociepłowni.

#### *Kotłownia parowa*

Kocioł typu SR-10 nr 1 - rok produkcji 1936, zły stan techniczny, przewidywany do likwidacji w najbliższym czasie,

Kocioł typu SR-10 nr 2 - rok produkcji 1936, zły stan techniczny, przewidywany do likwidacji w najbliższym czasie,

Kocioł typu OSR-32 nr 3 - zmodernizowany w roku 1994, wymiana ekranów na szczelne, wymiana podgrzewacza wody na stalowy, wymiana rusztu, po modernizacji zwiększenie wydajności z 32 t/h do 40 t/h (11,11 kg/s), sprawność maksymalna 82 %, eksploatacyjna 80 %; ponownie kocioł był modernizowany w latach 2010-2012 (m.in. wymiana przegrzewacza pary), jego stan można określić jako dobry.

#### *Kotłownia wodna*

KW1 typu WR-25 – przebudowany na ekrany szczelne (uruchomienie koniec 1999), wzrost mocy z 29 MW do 35 MW, wzrost sprawności maksymalnej do 84%, eksploatacyjnej do 82%, stan techniczny dobry.

KW2 typu WR-25 – zmodernizowany jak kocioł KW1 w roku 2000, stan techniczny dobry.

KW3 typu WR-25 - stan techniczny zły, nie pracuje; brana jest pod uwagę jego likwidacja w przypadku modernizacji źródła ciepła.

#### *Maszynownia*

Turbozespół produkcji BBC kondensacyjno-upustowy TG-3 - stan techniczny średni.

Turbozespół typu Stal kondensacyjny TG-4 - stan dobry po modernizacji w 1994 r., możliwość wieloletniej eksploatacji.

### **Zatrudnienie**

Według sprawozdania Zarządu Spółki, pod koniec 2012 r. w EC Kalisz były zatrudnione 94 osoby. O ile w 1999 r. były zatrudnione 224 osoby, to w końcu 2005 r. liczba zatrudnionych zmalała do 115 osób.

### **Wynik ekonomiczny**

Z otrzymanych danych ekonomicznych zawartych w sprawozdaniach Zarządu Spółki za lata 2010-2012, wynika:

- w 2010 r. zanotowano zysk 36 tys. zł,
- w 2011 r. zanotowano stratę 3,5 mln zł,
- w 2012 r. zanotowano stratę 259 tys. zł.

Takie wyniki ekonomiczne Elektrociepłowni Kalisz wynikają głównie z eksploatacji starych niskosprawnych i dawno zamortyzowanych urządzeń wytwórczych. Konieczna jest modernizacja niektórych urządzeń wytwórczych, likwidacja najstarszych kotłów oraz budowa nowego układu kocioł parowy – turbina parowa. Pozwoli to zwiększyć sprawność EC Kalisz oraz zwiększyć przychód ze sprzedaży energii elektrycznej produkowanej

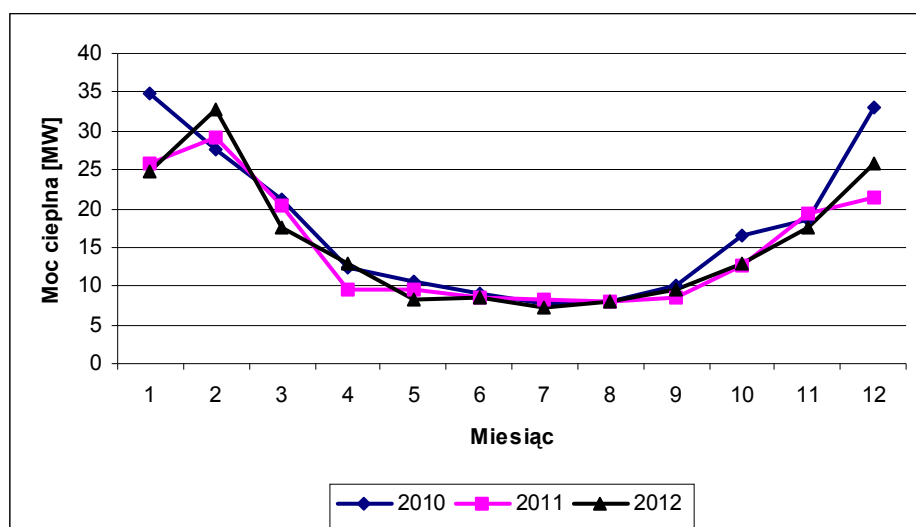
w skojarzeniu z ciepłem. Działania te w połączeniu z dalszą modernizacją miejskiego systemu ciepłowniczego w Kaliszu pozwolą na osiągnięcie zysków z działalności podstawowej. Niezbędnym działaniem jest zdobycie nowych odbiorców ciepła tak aby koszty eksploatacyjne i koszty nowej inwestycji rozłożyły się na większą liczbę odbiorców.

### **Produkcja energii**

W tabeli 4.14 pokazano produkcję ciepła w EC Kalisz w latach 2010-2012 oraz odpowiadające im średnie miesięczne wartości mocy cieplnej. Dane dotyczące mocy przedstawiono dodatkowo na rys. 4.8.

*Tabela 4.14. Produkcja ciepła i średnia miesięczna moc cieplna w EC Kalisz w latach 2010-2012*

	Produkcja ciepła [GJ]				Moc cieplna średnia [MW <sub>t</sub> ]		
	2010	2011	2012		2010	2011	2012
I	93 067	68 936	66 433	I	34,7	25,7	24,8
II	66 595	70 845	79 236	II	27,5	29,3	32,8
III	56 358	54 301	46 696	III	21,0	20,3	17,4
IV	32 264	25 011	33 756	IV	12,4	9,6	13,0
V	28 108	25 892	22 191	V	10,5	9,7	8,3
VI	23 413	21 909	22 042	VI	9,0	8,5	8,5
VII	20 993	22 111	19 589	VII	7,8	8,3	7,3
VIII	21 649	21 558	21 554	VIII	8,1	8,0	8,0
IX	26 170	22 401	25 048	IX	10,1	8,6	9,7
X	43 937	33 859	34 429	X	16,4	12,6	12,9
XI	47 838	50 116	45 178	XI	18,5	19,3	17,4
XII	88 626	57 467	69 095	XII	33,1	21,5	25,8
łącznie	549 018	474 406	485 247				



Rys. 4.8. Średnia miesięczna moc ciepła w EC Kalisz w latach 2010-2012

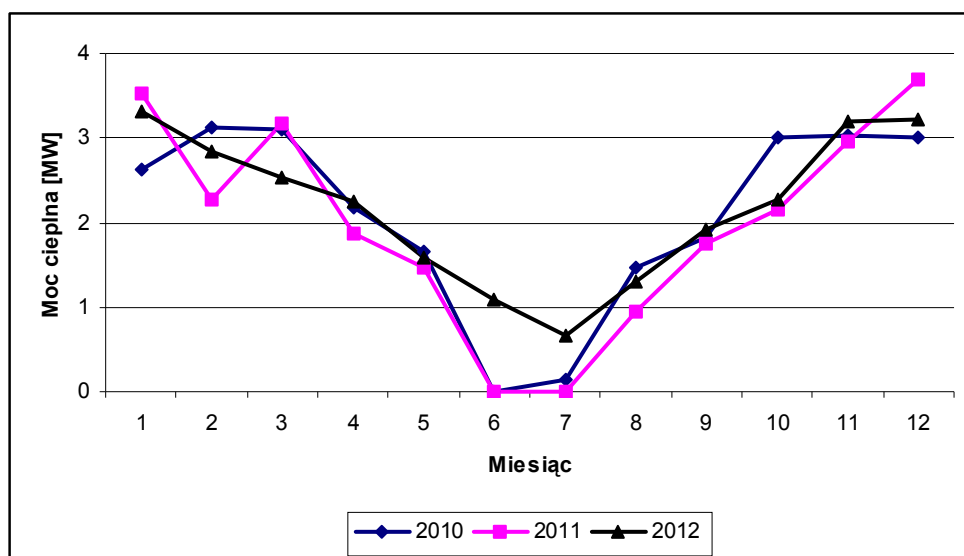
Z rysunku 4.8 wynika, że w latach 2010-2012 najniższa wartość średniej mocy cieplnej wystąpiła w miesiącach letnich i zmieniała się od 7,3 MW<sub>t</sub> do 9 MW<sub>t</sub>. Jest to wartość, która ogranicza wielkość produkcji energii elektrycznej w kogeneracji.

Rzeczywista produkcja energii elektrycznej w EC w Kaliszu w latach 2010-2012 pokazana jest w tabeli 4.15. Dane dotyczące mocy przedstawiono dodatkowo na rys. 4.9.

Tabela 4.15. Produkcja energii elektrycznej i średnia miesięczna moc elektryczna w EC Kalisz w latach 2010-2012

	Produkcja en. elektr. [MWh]				Moc elektr. średnia [MW <sub>e</sub> ]		
	2010	2011	2012		2010	2011	2012
I	1 954	2 625	2 467	I	2,6	3,5	3,3
II	2 107	1 519	1 909	II	3,1	2,3	2,8
III	2 309	2 363	1 891	III	3,1	3,2	2,5
IV	1 572	1 348	1 616	IV	2,2	1,9	2,2
V	1 225	1 092	1 183	V	1,6	1,5	1,6
VI	0	0	786	VI	0,0	0,0	1,1
VII	103	0	497	VII	0,1	0,0	0,7
VIII	1 097	708	975	VIII	1,5	1,0	1,3
IX	1 318	1 260	1 383	IX	1,8	1,8	1,9
X	2 240	1 609	1 685	X	3,0	2,2	2,3
XI	2 182	2 131	2 300	XI	3,0	3,0	3,2
XII	2 232	2 750	2 399	XII	3,0	3,7	3,2
łącznie	18 339	17 406	19 091				





Rys. 4.9. Średnia miesięczna moc elektryczna w EC Kalisz w latach 2010-2012

Z rysunku 4.9 wynika, że w latach 2010-2012 w miesiącach letnich średnia miesięczna moc elektryczna nie przekraczała 1,5 MW<sub>e</sub>, natomiast wartość maksymalna wynosiła 3,0-3,7 MW<sub>e</sub> w miesiącach zimowych. Przy mocy zainstalowanej turbiny 8 MW<sub>e</sub> oznacza to mniej niż 50% wykorzystania mocy do produkcji energii elektrycznej w kogeneracji.

### Taryfa ciepłownicza

Taryfa ciepłownicza dla EC Kalisz została zatwierdzona przez Urząd Regulacji Energetyki we wrześniu 2012 r. W taryfie wyróżniono trzy grupy odbiorców:

T.1. - odbiorcy ciepła, do których ciepło dostarczane jest bezpośrednio ze źródła ciepła sprzedawcy,

T.2. - odbiorcy ciepła, do których ciepło dostarczane jest ze źródła ciepła sprzedawcy poprzez sieć ciepłowniczą sprzedawcy,

T.3. - odbiorcy ciepła, do których ciepło dostarczane jest ze źródła ciepła sprzedawcy poprzez sieć ciepłowniczą i węzły grupowe sprzedawcy.

W tabeli 4.16 pokazano wysokość cen i stawki opłat obowiązującej taryfy. Szacunkowy koszt ciepła dla odbiorcy taryfy T.3. **wynosi 59,9 zł/GJ z VAT** (przy liczeniu kosztu uwzględniono ceny oraz opłaty stałe i zmienne, zużycie ciepła dla sezonu standardowego).

Tabela 4.16. Taryfa ciepłownicza dla EC Kalisz

rodzaje cen lub opłat	Jedn.	Cena netto
wytwarzanie ciepła dla: T.1., T.2., T.3.		
cena za moc zamówioną	[zł/MW/m-c]	7 888,50
cena ciepła	[zł/GJ]	29,30
opłaty za przesył i dystrybucję dla: T.2.		
opłata stała	[zł/MW/m-c]	1 312,19
opłata zmienna	[zł/GJ]	4,47
opłaty za przesył i dystrybucję dla: T.3.		
opłata stała	[zł/MW/m-c]	1 880,88
opłata zmienna	[zł/GJ]	5,66

#### 4.1.5.2. Ciepłownia Rejonowa

Drugim co do wielkości źródłem ciepła jest Ciepłownia Rejonowa CR. Jej właścicielem jest spółka Ciepło Kaliskie. CR od lat jest eksploatowana przez PEC (umowa dzierżawy wygasa w marcu 2014 r.).

CR jest zlokalizowana w pobliżu osiedli mieszkaniowych, a więc korzystnie w stosunku do odbiorców, gdyż długość rurociągów tranzytowych jest niewielka, w związku z czym mniejsze są straty cieplne i straty pompowania dla tego źródła ciepła. Lokalizacja ta ma jednak niedogodność ze względu na to, że jest uciążliwym źródłem emisji zanieczyszczeń do atmosfery dla okolicznych mieszkańców.

Dyspozycyjna moc cieplna wynosi 58,15 MW. Pięć kotłów wodnych typu WR-10 pozostaje w dyspozycji do produkcji ciepła. Moc jednostkowa każdego z nich wynosi 11,63 MW. Trzy kotły oddano do eksploatacji w 1975 r., a dwa pozostałe w 1980 r. Kotły są opalane miazgą węglową. Ponieważ kotły zostały zmodernizowane, podwyższeniu uległy ich sprawności. Sprawność nominalna czterech zmodernizowanych kotłów wynosi 83% a kotła nie zmodernizowanego tylko 75% (tabela 4.18). Ciepłownia Rejonowa stanowi – w rozumieniu ustawy Prawo Ochrony Środowiska – instalację energetyczną do spalania paliw o mocy nominalnej (liczonej z wartości opałowej paliwa na wejściu do instalacji) ponad 50 MW. Obiekt wyposażony jest w stacjonarny agregat prądowójczy typu 69 ZPP-250 produkcji ZM Wola wytwarzający prąd o napięciu 380V i posiadający moc 250 kVA (200 kW). Urządzenie jest napędzane silnikiem spalinowym na olej napędowy. Agregat prądowójczy podnosi bezpieczeństwo pracy urządzeń kotłowni w przypadku nagłych przerw w dostawie energii elektrycznej.

Kotłownia współpracuje z miejską siecią ciepłowniczą o projektowanych parametrach: 150/70°C, PN16. Pracuje w sezonie grzewczym oraz sporadycznie w sezonie

letnim zapewniając ciepło dla potrzeb produkcji c.w.u. dla wszystkich odbiorców zasilanych z m.s.c. Stan techniczny kotłów i urządzeń pomocniczych jest dobry.

Spaliny z kotłów po oczyszczeniu w urządzeniach odpylających są odprowadzane przez jeden stalowy komin trzyprzewodowy o wysokości 70 m i średnicy każdego przewodu 1,2 m. Do jednego przewodu podłączony jest jeden kocioł, do drugiego i trzeciego po 2 kotły. Dla podniesienia sprawności kotły zostały zmodernizowane. Od 2000 r. trzy kotły posiadają ściany szczelne. W chwili obecnej wszystkie jednostki kotłowe posiadają automatyczne układy regulacji pracy kotła firmy Landis & Gyr ( Landis& Staefa). Kotły posiadają wspólną, (kaskadową) regulację mocy w funkcji temperatury wody sieciowej na wyjściu z kotłowni. Automatyka procesu spalania zainstalowana w jednostkach kotłowych to:

- nadążna regulacja mocy kotła zależna od temperatury wody sieciowej na wyjściu z kotłowni;
- regulacja współczynnika nadmiaru powietrza;
- stałowartościowa regulacja podciśnienia w komorze spalania.

Jako elementy wykonawcze do regulacji prędkości posuwu rusztu i prędkości obrotowej wentylatorów służą falowniki firmy Hitachi. Regulację ciągu realizuje się poprzez siłowniki sterujące kierownicami wentylatora ciągu. Dwa z kotłów posiadają również automatyczną blokadę dostawy paliwa do kotła w sytuacjach awaryjnych. Układy automatyki sterują pracą odgazowycza, pompowni, w tym układów podmieszania i stabilizacji przepływu przez kocioł. Instalacje odpylania spalin dla kotłów zamontowano w 1989 r. W następnych latach przeprowadzono również modernizację układów oczyszczania spalin.

### **Charakterystyka techniczna źródła**

Ciepłownia posiada 5 kotłów grzewczych WR-10, każdy o mocy 11,63 MW, spalających węgiel kamienny (tabela 4.17). Każdy z kotłów posiada baterię 6 cyklonów typu CE1000 o ogólnej sprawności 82%.

Tabela 4.17. Charakterystyka kotłów wodnych zainstalowanych w Ciepłowni Rejonowej

Nr kotła	Rodzaj kotła	Moc cieplna	Sprawność nominalna
		[MW]	[%]
K1	WR-10	11,63	75
K2	WR-10	11,63	83
K3	WR-10	11,63	83
K4	WR-10	11,63	83
K5	WR-10	11,63	83
łącznie	CR	58,15	---

**Zakres modernizacji i rok modernizacji poszczególnych jednostek kotłowych:**

- lata 1993-1995 – modernizacja kotła K5, m.in. poprzez zastosowanie ścian membranowych, uszczelnienie skrzyń podmuchowych, wprowadzenie kontroli procesu spalania z analizatorem CO i O<sub>2</sub>, uszczelnienie przewodów spalinowych;
- rok 1998 – modernizacja kotła K2 poprzez zastosowanie ścian membranowych (szczelnych), wprowadzenie kontroli procesu spalania z analizą zawartości O<sub>2</sub> i CO, uszczelnienie i wykonanie nowych elementów regulacji powietrza podmuchowego; automatyzacja pracy kotła K2 i K5, wprowadzenie nadrzędnego systemu kontroli pracy Ciepłowni – system firmy SIEMENS, wdrożenie nowych układów pomiarowych energii cieplnej (zakończone w 2000 r.),
- lata 2000-2002 – modernizacja kotła K3 przez zastosowanie ścian membranowych, uszczelnienie i modernizacja regulacji w instalacji powietrza podmuchowego, wprowadzenie automatyki procesu wytwarzania ciepła, w tym kontroli zawartości O<sub>2</sub> i CO w spalinach, podłączenie kotła do nadrzędnego systemu sterowania i kontroli,
- rok 2003 – modernizacja kotła K4 w zakresie rusztu, skrzyni podmuchowej i regulacji strefowej powietrza podmuchowego, automatyzacji procesu wytwarzania ciepła, w tym kontrola zawartości CO i O<sub>2</sub> w spalinach.

Poprawa sprawności jednostek kotłowych jak i poprawa prowadzenia całego źródła (m.in. dzięki zainstalowanym układom automatyki, kontroli i nadzoru) pozwoliła na znaczący wzrost sprawności średniorocznej Ciepłowni Rejonowej (tabela 4.18).

*Tabela 4.18. Zmiana sprawności produkcji ciepła w Ciepłowni Rejonowej*

rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2009	2010	2011	2012
sprawność średnioroczna	73,6%	78,8%	78,1%	79,5%	78,7%	80,6%	81,5%	81,7%	83,6%	83,2%

W dniu 30 czerwca 2006 r. Prezydent Miasta Kalisza wydał decyzję w sprawie pozwolenia zintegrowanego na prowadzenie instalacji energetycznego spalania paliw o łącznej mocy do 71,55 MW. Jest ona ważna do dnia 30 czerwca 2016 r.

### **Paliwo i emisja zanieczyszczeń**

W tabeli 4.19 pokazano dane dotyczące zużycia paliwa i emisji dwutlenku węgla w CR. Kotły opalane są miałem węgla kamiennego w sortymencie o przeciętnej zawartości siarki 0,6 ÷ 0,8% i wartości opałowej około 23 MJ/kg. Roczne zużycie paliwa wyniosło 18-21 tys. Mg (1 Mg = 1 tona). Jego ilość zależy od wielkości sprzedaży ciepła.

*Tabela 4.19. Zużycie paliwa i emisja dwutlenku węgla w CR w latach 2010-2012*

	Jedn.	2010	2011	2012
zużycie węgla	[Mg]	20 957	18 306	19 235
wartość opałowa węgla	[MJ/kg]	23,98	22,26	23,10
energia chemiczna w paliwie				
węgiel	[GJ]	502 549	407 492	444 329
emisja CO <sub>2</sub> ze spalania				
węgiel	[Mg/rok]	47 742	38 712	42 211

CR ma moc zainstalowaną ponad 20 MW w paliwie i jest objęta Europejskim Systemem Handlu Emisjami (EU ETS) na lata 2013–2020. Limit darmowych uprawnień do emisji dwutlenku węgla w CR w Kaliszu w III okresie rozliczeniowym tj. w latach 2013-2020, pokazano w tabeli 4.20. Są to założenia krajowe, które mogą ulec zmianie w wyniku działań Komisji Europejskiej. Zakładając w 2013 r. emisję CO<sub>2</sub> na poziomie 2012 r., można spodziewać się, że w 2013 r. konieczny będzie zakup uprawnień do emisji około 9 tysięcy ton CO<sub>2</sub>. Przy dzisiejszej cenie uprawnień około 16-20 PLN/Mg, oznacza to dodatkowy wydatek rządu 180 tys. PLN rocznie. W kolejnych latach limit darmowych uprawnień będzie się zmniejszał, wobec czego koszty zakupu będą większe. Dodatkowo można spodziewać się wzrostu ceny uprawnień.

Tabela 4.20. Przydział darmowych uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> w CR w latach 2012-2020

Jedn.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
[Mg/rok]	43 413	33 239	27 759	22 770	18 280	14 286	10 787	8 865	7 188

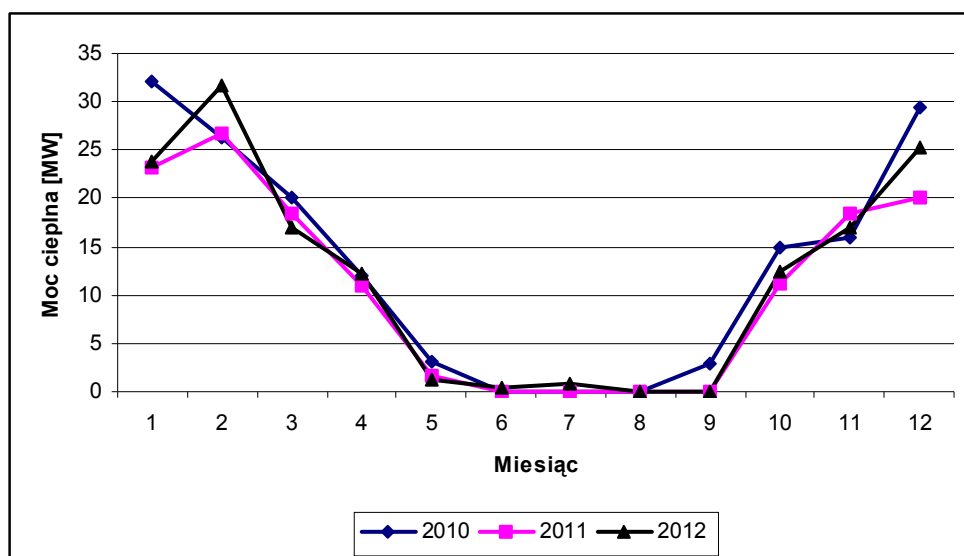
W CR w Kaliszu monitorowana jest wartość emisji zanieczyszczeń w spalinach: dwutlenku siarki, tlenków azotu i pyłu. Wartości stężeń zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery przez CR mieszczą się w zakresie dopuszczalnym dla tego rodzaju źródeł ciepła.

### Produkcja ciepła

W tabeli 4.21 pokazano produkcję ciepła w CR w Kaliszu w latach 2010-2012 oraz odpowiadające im średnie miesięczne wartości mocy cieplnej. Dane dotyczące mocy przedstawiono dodatkowo na rys. 4.10.

Tabela 4.21. Produkcja ciepła i średnia miesięczna moc cieplna w CR w latach 2010-2012

	Produkcja ciepła [GJ]				Moc cieplna średnia [MW]		
	2010	2011	2012		2010	2011	2012
I	85 867	62 155	63 562	I	32,1	23,2	23,7
II	63 784	64 539	76 513	II	26,4	26,7	31,6
III	53 916	49 116	45 657	III	20,1	18,3	17,0
IV	31 228	28 570	31 679	IV	12,0	11,0	12,2
V	8 417	4 636	3 576	V	3,1	1,7	1,3
VI	0	0	1 107	VI	0,0	0,0	0,4
VII	0	0	2 190	VII	0,0	0,0	0,8
VIII	0	0	0	VIII	0,0	0,0	0,0
IX	7 277	0	0	IX	2,8	0,0	0,0
X	39 867	29 825	33 519	X	14,9	11,1	12,5
XI	41 310	48 037	44 218	XI	15,9	18,5	17,1
XII	78 997	53 725	67 575	XII	29,5	20,1	25,2
łącznie	410 663	340 603	369 597				



Rys. 4.10. Średnia miesięczna moc cieplna w CR w latach 2010-2012

Z rysunku 4.10 wynika, że w latach 2010-2012 w miesiącach letnich CR nie pracuje, gdyż EC Kalisz produkuje ciepło w kogeneracji na potrzeby c.w.u. systemu ciepłowniczego (CR załączana jest sporadycznie).

### Taryfa ciepłownicza

Taryfa ciepłownicza dla Ciepłowni Rejonowej w Kaliszu została zatwierdzona przez Urząd Regulacji Energetyki we wrześniu 2012 r. W taryfie wyróżniono trzy grupy odbiorców korzystających z m.s.c.:

CREC/WI – odbiorcy ciepła wytwarzanego w dzierżawionym przez sprzedawcę źródle CR i obcym EC, dostarczanego przez sieć ciepłowniczą i indywidualne węzły ciepłownicze dzierżawione przez sprzedawcę,

CREC/WG - odbiorcy ciepła wytwarzanego w dzierżawionym przez sprzedawcę źródle CR i obcym EC, dostarczanego przez sieć ciepłowniczą i grupowe węzły ciepłownicze dzierżawione przez sprzedawcę,

CREC/WO - odbiorcy ciepła wytwarzanego w dzierżawionym przez sprzedawcę źródle CR i obcym EC, dostarczanego przez sieć ciepłowniczą dzierżawioną przez sprzedawcę do węzłów ciepłowniczych będących własnością odbiorców.

W tabeli 4.22 pokazano wysokość cen i stawki opłat obowiązującej taryfy. Szacunkowy koszt ciepła dla odbiorcy taryfy CREC/WI wynosi **61,2 zł/GJ** z VAT (przy liczeniu kosztu uwzględniono ceny oraz opłaty stałe i zmienne, zużycie ciepła dla sezonu standardowego).

Tabela 4.22. Taryfa ciepłownicza dla CR

rodzaje cen lub opłat	Jedn.	Cena netto
wytwarzanie ciepła dla: CREC/WI, CREC/WG, CREC/WO		
cena za moc zamówioną	[zł/MW/m-c]	6 109,55
cena ciepła	[zł/GJ]	27,27
opłaty za przesył i dystrybucję dla: CREC/WI		
opłata stała	[zł/MW/m-c]	2 597,63
opłata zmienna	[zł/GJ]	10,21
opłaty za przesył i dystrybucję dla: CREC/WG		
opłata stała	[zł/MW/m-c]	2 601,13
opłata zmienna	[zł/GJ]	10,05
opłaty za przesył i dystrybucję dla: CREC/WO		
opłata stała	[zł/MW/m-c]	1 445,33
opłata zmienna	[zł/GJ]	7,90

#### 4.1.5.3. Kotłownie gazowe spółki Ciepło Kaliskie

Ciepło Kaliskie Sp. z o.o. jest właścicielem 20 kotłowni opalanych gazem ziemnym. Kotłownie te zaopatrują w ciepło budynki mieszkalne, które są zlokalizowane poza zasięgiem miejskiej sieci ciepłowniczej. Są to nowoczesne kotłownie z nowymi kotłami gazowymi. Mimo to kotłownie te są sukcesywnie likwidowane (w 2009 r. było ich 29), a budynki przyłączane są do sieci ciepłowniczej.

Uśrednioną sprawność wytwarzania ciepła w 20 kotłowniach gazowych pokazano w tabeli 4.23. Sprawność ta wynosiła od 82,5% do 84,1%. Jest to niska sprawność wytwarzania dla nowoczesnych kotłowni gazowych i może wynikać np. z nieprawidłowej pracy kotłów (np. zbyt częste wyłączanie i załączanie palników).

Kotłownie pracują tylko na potrzeby centralnego ogrzewania. Poza sezonem grzewczym są wyłączone.

Tabela 4.23. Uśredniona sprawność kotłowni gazowych

2010	2011	2012
83,9%	84,1%	82,5%

#### Paliwo i emisje

Kotłownie gazowe będące własnością spółki Ciepło Kaliskie, są kotłowniami małej mocy. Moc nie przekracza wartości 1 MW. Nie podlegają przepisom dotyczącym emisji



zanieczyszczeń, nie wymagają odprowadzania opłat za korzystanie ze środowiska. Jak wynika z tabeli 4.24, zużycie gazu w kotłowniach z roku na rok jest coraz mniejsze, co związane jest z sukcesywną likwidacją kotłowni i przyłączaniem budynków do sieci ciepłowniczej.

*Tabela 4.24. Zużycie gazu ziemnego w kotłowniach w latach 2010-2012*

	Jedn.	2010	2011	2012
zużycie gazu	[tys. m <sup>3</sup> ]	1 874	1 476	1 287

### **Taryfa ciepłownicza**

Taryfa ciepłownicza dla kotłowni gazowych będących własnością spółki Ciepło Kaliskie (dzierzawionych przez PEC) została zatwierdzona przez Urząd Regulacji Energetyki w styczniu 2013 r. W taryfie jest jedna grupa odbiorców korzystających z kotłowni gazowych:

GL – odbiorcy ciepła wytwarzanego w źródłach dzierzawionych przez sprzedawcę, opalanych gazem ziemnym, w których zainstalowana moc cieplna nie przekracza 5 MW, bezpośrednio zasilających zewnętrzne instalacje odbiorcze.

W tabeli 4.25 pokazano wysokość cen i stawki opłat obowiązującej taryfy. Szacunkowy koszt ciepła dla odbiorcy taryfy CREC/WI wynosi **103,2 zł/GJ** z VAT (przy liczeniu kosztu uwzględniono ceny oraz opłaty stałe i zmienne, zużycie ciepła dla sezonu standardowego). Jest to koszt o ponad 70% większy, niż koszt ciepła z sieci ciepłowniczej. Likwidacja kotłowni gazowych i przyłączanie budynków do sieci ciepłowniczej jest zatem korzystne dla odbiorców ciepła. Ponadto przyłączanie nowych odbiorców powoduje rozłożenie kosztów stałych utrzymania miejskiego systemu ciepłowniczego na większą liczbę odbiorców, co pozytywnie wpływa na rachunek ekonomiczny właściciela m.s.c.

*Tabela 4.25. Taryfa ciepłownicza dla kotłowni gazowych*

Rodzaje cen	Jedn.	Cena netto
cena za moc zamówioną	[zł/MW/m-c]	12 580,37
cena ciepła	[zł/GJ]	66,17

#### 4.1.5.4. Inne źródła ciepła odprowadzające opłatę środowiskową za energetyczne spalanie paliw

Prócz opisanych wcześniej: Elektrociepłowni Kalisz, Ciepłowni Rejonowej i 20 kotłowni gazowych eksploatowanych przez PEC, są jeszcze inne źródła ciepła, których udział w bilansie paliwowym Kalisza jest znaczący. Są one ewidencjonowane w Departamencie Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego, gdyż muszą odprowadzać opłaty za wprowadzanie zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego. Pracują one na potrzeby wydzielonych zakładów przemysłowych z wykorzystaniem lokalnych sieci ciepłowniczych. Te źródła ciepła można podzielić na:

- źródła ciepła, które uzyskały pozwolenie na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza z instalacji energetycznego spalania paliw (zwykle o mocy większej niż 5 MW); zestawiono je w tabeli 4.26, w 2012 r. było ich 19; w tych źródłach spala się węgiel kamienny, gaz ziemny lub olej opałowy;
- źródła ciepła, z których emisja nie wymaga pozwolenia, a które rozliczają się ryczałtem na podstawie ilości spalonego paliwa (o mocy poniżej 5 MW); zestawiono je w tabeli 4.27, w 2012 r. było ich 199; w tych źródłach spala się węgiel kamienny, gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy lub drewno.

Tabela 4.26. Źródła ciepła, które uzyskały pozwolenie na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza z instalacji energetycznego spalania paliw (powyżej 5 MW) – bez EC i CR

		2010	2011	2012
Rodzaj paliwa	Jedn.	Zużycie paliwa		
węgiel kamienny	Mg	14 629	13 907	12 768
gaz ziemny	mln m <sup>3</sup>	7,50	5,49	5,73
gaz płynny	Mg	0	0	0
olej opałowy	Mg	782	777	714
drewno	Mg	0	0	0
		Energia w paliwie		
węgiel kamienny	GJ	336 464	319 850	293 667
gaz ziemny	GJ	262 486	192 255	200 399
gaz płynny	GJ	0	0	0
olej opałowy	GJ	32 862	32 614	29 993
drewno	GJ	0	0	0
Razem	GJ	631 812	544 719	524 059

		2010	2011	2012
Rodzaj paliwa	Jedn.	Udział		
węgiel kamienny	%	53,3%	58,7%	56,0%
gaz ziemny	%	41,5%	35,3%	38,2%
gaz płynny	%	0,0%	0,0%	0,0%
olej opałowy	%	5,2%	6,0%	5,7%
drewno	%	0,0%	0,0%	0,0%
		Liczba podmiotów		
węgiel kamienny	szt.	9	10	9
gaz ziemny	szt.	7	7	7
gaz płynny	szt.	0	0	0
olej opałowy	szt.	5	5	3
drewno	szt.	0	0	0
Razem	szt.	21	22	19

Z tabeli 4.26 wynika, że zużycie energii w kolejnych latach zmniejszało się, przy utrzymującym się wysokim udziale węgla kamiennego.

Źródła ciepła są modernizowane w ramach dostępnych środków. W 2012 r. Fabryka Wyrobów Runowych „Runotex” S.A. w Kaliszu zlikwidowała stary kocioł „Stocznia Gdańska” o sprawności 64% opalany węglem, który zastąpiła kotłem węglowym ER125 o wyższej sprawności wynoszącej  $\eta = 84\%$ . Wielkość powierzchni ogrzewanej z kotła ER wynosi 40 000 m<sup>2</sup>.

Tabela 4.27. Źródła ciepła, z których emisja nie wymaga pozwolenia, a które rozliczają się z ilości spalonego paliwa (poniżej 5 MW) – bez kotłowni gazowych PEC

		2010	2011	2012			2010	2011	2012
Rodzaj paliwa	Jedn.	Zużycie paliwa			Rodzaj paliwa	Jedn.	Udział energii		
węgiel kamienny	Mg	3 652	3 230	3 184	węgiel kamienny	%	23,2%	15,7%	16,6%
gaz ziemny	mln m <sup>3</sup>	4,94	4,82	5,08	gaz ziemny	%	47,8%	35,6%	40,3%
gaz płynny	Mg	1 539	4 447	3 569	gaz płynny	%	19,1%	42,3%	36,4%
olej opałowy	Mg	732	639	551	olej opałowy	%	8,5%	5,7%	5,2%
drewno	Mg	311	233	450	drewno	%	1,3%	0,7%	1,5%
Energia w paliwie					Liczba podmiotów				
węgiel kamienny	GJ	84 006	74 297	73 229	węgiel kamienny	szt.	44	38	56
gaz ziemny	GJ	173 030	168 770	177 785	gaz ziemny	szt.	50	38	85
gaz płynny	GJ	69 256	200 121	160 587	gaz płynny	szt.	6	7	11
olej opałowy	GJ	30 724	26 843	23 123	olej opałowy	szt.	33	28	38
drewno	GJ	4 670	3 488	6 751	drewno	szt.	5	3	9
Razem	GJ	361 687	473 519	441 476	Razem	szt.	138	114	199

Z tabeli 4.27 wynika, że zużycie energii w 2012 r. wzrosło w porównaniu z 2010 r. Prawdopodobnie jest to związane ze zwiększeniem się liczby podmiotów, eksploatujących kotły energetyczne. W bilansie paliwowym można zauważyć spadek udziału węgla, a znaczny wzrost udziału gazu płynnego. Należy zaznaczyć, że spośród 11 odbiorców gazu płynnego, jeden z nich zużywa ponad 99% tego paliwa.

W miarę dostępnych środków kotłownie lokalne są modernizowane. Np. w 2012 r. w Zakładzie Karnym w Kaliszu zlikwidowano starą kotłownię węglową z dwoma kotłami ECA IV o łącznej mocy 320 kW i wybudowano nową kotłownię gazową, w której zamontowano dwa kotły De Dietrich o mocy 217 kW każdy.

#### **4.1.5.4. Przemysłowe i komunalne źródła ciepła nie odprowadzające opłat za energetyczne spalanie paliw**

Źródła ciepła małej mocy nie odprowadzają opłat za korzystanie ze środowiska. Nie ma ewidencji tego rodzaju źródeł i trudno jest określić ich moc i zapotrzebowanie paliwa.

Tego rodzaju kotłownie zaopatrują w ciepło najczęściej pojedyncze budynki mieszkalne wielorodzinne, budynki użyteczności publicznej (np. szpitale, szkoły), mniejsze zakłady przemysłowe itp.

Paliwa najczęściej wykorzystywane to:

- gaz ziemny, w zasięgu sieci gazowniczej,
- gaz płynny (propan techniczny),
- olej opałowy lekki,
- węgiel kamienny.

Obiekty zaopatrywane w ciepło z kotłowni lokalnych znajdują się zwykle poza zasięgiem miejskiej sieci ciepłowniczej. Doprowadzenie sieci ciepłowniczej w pobliże kotłowni, skutkuje często likwidacją kotłowni oraz budową przyłącza i węzła ciepłowniczego. Zalety korzystania z ciepła sieciowego, w porównaniu z kotłownią:

- prosta eksploatacja (tylko układ hydrauliczny, bez układów doprowadzania paliwa i odprowadzania spalin),
- niższe koszty ciepła sieciowego w porównaniu z kotłowniami na gaz ziemny, gaz płynny i olej opałowy (natomiast ciepło z kotłowni węglowych jest 2-3 razy tańsze od ciepła sieciowego),
- ograniczenie niskiej emisji, bardzo uciążliwej na terenach zurbanizowanych.

#### **4.1.5.5. Ogrzewanie indywidualne**

Przez ogrzewanie indywidualne należy rozumieć zaopatrzenie w ciepło małych budynków (głównie domów jednorodzinnych) oraz pojedynczych mieszkań w starszych budynkach wielorodzinnych (np. kamienice w centrum miasta). Zwykle znajdują się one poza zasięgiem sieci ciepłowniczej.

W przypadku domów jednorodzinnych wykorzystuje się:

- gaz ziemny - w zasięgu sieci gazowej,
- węgiel kamienny - w starszych nie zmodernizowanych budynkach,

- drewno - zarówno w starszych budynkach jak i w nowych domach jednorodzinnych wyposażonych w kominki grzewcze),
- gaz płynny (propan techniczny) – poza zasięgiem sieci gazowej,
- olej opałowy lekki – poza zasięgiem sieci gazowej,
- energię elektryczną – do napędu sprężarkowych pomp ciepła.

W planach zagospodarowania przestrzennego i w decyzjach o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu na terenie Kalisza, stosuje się nakaz stosowania ekologicznych sposobów ogrzewania, tj. nowe budynki nie mogą być ogrzewane kotłami węglowymi.

W przypadku pojedynczych mieszkań wykorzystuje się:

- gaz ziemny – w zasięgu sieci gazowej, często są to dwufunkcyjne kotły na potrzeby c.o. i c.w.u.,
- węgiel kamienny – tzw. ogrzewanie piecowe, przy czym c.w.u. jest podgrzewana w podgrzewaczach elektrycznych,
- energię elektryczną – zwykle elektryczne piece akumulacyjne do ogrzewania pomieszczeń i podgrzewacze elektryczne do c.w.u.

Od 1996 r. w Kaliszu trwa program dofinansowania zmiany systemu ogrzewania z węglowego na ekologiczne (elektryczne, gazowe, olejowe, podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej) w mieszkaniach osób fizycznych. Do 2009 r. program był finansowany z Gminnego i Powiatowego Funduszu Ochrony Środowiska. W 2010 r. zlikwidowano te fundusze. W 2010 r. program dofinansowania był kontynuowany przez Miejski Zarząd Budynków Mieszkalnych w Kaliszu, ze środków MZBM, a w latach 2011 i 2012 w dofinansowanie włączyło się również Miasto Kalisz ze środków budżetu miasta. W tabeli 4.28 zestawiono dane dotyczące efektów programu w latach 2010-2012. W ciągu trzech lat dofinansowano wymianę ogrzewania z węglowego na gazowe, elektryczne lub m.s.c. w 141 mieszkaniach o łącznej powierzchni 8 541 m<sup>2</sup>. Można oszacować, że dzięki temu każdego roku nie zostanie spalone około 200 ton węgla.

Tabela 4.28. Efekty programu dofinansowania zmiany systemu ogrzewania w Kaliszu w latach 2010-2012

	Jedn.	2010	2011	2012	łącznie
Liczba mieszkań	[szt.]	21	73	47	141
Powierzchnia	[m <sup>2</sup> ]	1 202	4 432	2 907	8 541
Nowy sposób ogrzewania		gazowe (21)	gazowe (63) elektryczne (9) m.s.c. (1)	gazowe (45) elektryczne (2)	gazowe (129) elektryczne (11) m.s.c. (1)
Nakłady	[zł]	63 222	113 747	82 048	259 017
Ograniczenie spalania węgla	[t/rok]	29	106	70	205

#### 4.1.5.6. Termomodernizacja budynków

W ramach poprawy jakości powietrza na obszarze miasta Kalisza, realizowane jest między innymi zadanie pod nazwą: „Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło poprzez termoizolację budynków”. Dostępne są częściowe dane dotyczące większych przedsięwzięć zrealizowanych w Kaliszu przez spółdzielnie mieszkaniowe. Nie ma informacji o termomodernizacji domów jednorodzinnych i budynków niemieszkalnych, choć niewątpliwie takie działania były podejmowane.

Zebrano informacje z czterech podmiotów gospodarczych działających na terenie Kalisza, zajmujących się zarządzaniem budynkami mieszkalnymi. Są to:

- Miejski Zarząd Budynków Mieszkalnych (budynki będące w 100% własnością gminy oraz wspólnoty mieszkaniowe z udziałem gminy),
- Kaliska Spółdzielnia Mieszkaniowa,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa „Dobrzec”,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa „Budowlani”.

Łączna powierzchnia zasobów mieszkaniowych tych czterech podmiotów wynosi 1,06 mln m<sup>2</sup> (42% zasobów mieszkaniowych na terenie Kalisza). Zamieszkuje w nich prawie 50 tysięcy ludzi (47% mieszkańców Kalisza). Z uzyskanych informacji wynika, że działania termomodernizacyjne budynków są już praktycznie zakończone – nie należy oczekiwać znaczących przedsięwzięć termomodernizacyjnych w najbliższych latach. Jest to ważna informacja dla zarządcy systemu ciepłowniczego, gdyż ponad 95% budynków w tych zasobach jest podłączonych do miejskiej sieci ciepłowniczej i nie należy spodziewać się zmniejszenia mocy zamówionej w tych obiektach.

Budynki wybudowane przed 1993 r. mają duży potencjał związany z oszczędnością ciepła w ramach termomodernizacji. Przepisy dotyczące ochrony cieplej ścian zmieniały się

w Polsce w perspektywie przeszłych lat, co można ocenić na podstawie wymaganej maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła przez ściany U:

- do 1985 r.  $U = 1,16 \text{ W}/(\text{m}^2/\text{K})$ ,
- 1986-1992 r.  $U = 0,75 \text{ W}/(\text{m}^2/\text{K})$ ,
- 1993-2002 r.  $U = 0,55 \text{ W}/(\text{m}^2/\text{K})$ ,
- od 2003 r.  $U = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2/\text{K})$ ,
- od 2014 r.  $U = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2/\text{K})$  (projekt zmiany rozporządzenia).

Zakładając, że budynki były stawiane zgodnie z ówczesnymi przepisami można przyjąć, że wszystkie budynki wybudowane przed 1993 r., mają izolacyjność cieplną ścian co najmniej trzy razy gorszą, niż wartość proponowana od 2014 r., termomodernizacja takich budynków może mieć uzasadnienie ekonomiczne zwłaszcza wtedy, gdy wykona się ją przy okazji remontu elewacji zewnętrznych. W 1992 r. w Kaliszu było około 1,9 mln m<sup>2</sup> powierzchni mieszkalnej. Na podstawie dostępnych danych oszacowano, że do 2012 r. poddano termomodernizacji około 1,3 mln m<sup>2</sup>. Potencjał termomodernizacji budownictwa mieszkaniowego w całym Kaliszu można ocenić na 20 MW, z czego większość jest poza zasięgiem sieci ciepłowniczej.

Potencjał termomodernizacyjny w budynkach innych, niż mieszkalne, jest bardzo trudny do oszacowania z powodu zbyt małej ilości danych. Przykładem takich działań termomodernizacyjnych w latach 2010-2012 jest zakończony w 2011 r. II etap termomodernizacji Wojewódzkiego Szpitala Zespołonego, który kosztował ponad 8,5 mln zł, czego 2,6 mln zł pochodziło z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach WRPO na lata 2007-2013, a kolejne 2,2 mln zł z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

#### **4.1.7. Ogólna ocena aktualnego stanu zaopatrzenia miasta w ciepło**

Miejski system ciepłowniczy (m.s.c.) dostarcza ciepło dla ok. 56 000 mieszkańców miasta co stanowi ok. 53 % ogólnej ich liczby.

Moc zainstalowana w źródłach ciepła wynosi:

- ENERGA Elektrociepłownia Kalisz S.A.: 3 kotły wodne WR-25 oraz wymienniki para/woda; łącznie 106 MW mocy cieplnej oraz 7 MW mocy elektrycznej,
- Ciepłownia Rejonowa CR: 5 kotłów kotły węglowych WR-10 o łącznej mocy nominalnej 58 MW,

- 20 kotłowni gazowych (39 kotłów) o łącznej mocy 6,5 MW.

Urządzenia do produkcji energii w EC Kalisz i CR są już mocno wysłużone, choć utrzymywane są w dobrym stanie technicznym, są systematycznie remontowane i modernizowane.

Łącznie moc zainstalowana w systemach ciepłowniczych wynosiła w 2012 r. około 170 MW.

Moc zamówiona u odbiorców komunalnych (m.s.c. i w kotłowniach gazowych) wynosi 99 MW, moc zamówiona na potrzeby technologiczne przemysłu, to 8,6 MW. Stanowi to 63% mocy zainstalowanej w źródłach ciepła. Nadwyżka mocy zainstalowanej w stosunku do aktualnych potrzeb wynosi zatem 37%. Oznacza to, że kilkadziesiąt MW mocy ciepłej można jeszcze wykorzystać do podłączenia nowych odbiorców ciepła sieciowego.

W 2012 r. w systemie były 633 węzły ciepłownicze, w tym 126 grupowych. Najwięcej było węzłów jednofunkcyjnych c.o. (340 szt.) oraz węzłów dwufunkcyjnych c.o. + c.w.u. (278 szt.). Głównym odbiorcą ciepła jest budownictwo mieszkaniowe (520 węzłów).

Miejska sieć ciepłownicza w Kaliszu jest siecią wysokoparametrową, zasilaną z dwóch źródeł ciepła: Ciepłowni Rejonowej (CR) oraz Elektrociepłowni Kalisz (EC). W sezonie grzewczym źródła te pracują na dwa wydzielone obszary sieci. W okresie letnim (od czerwca do września) cały system zasilany jest z Elektrociepłowni Kalisz. Źródła ciepła prowadzone są niezależnie od siebie.

W 2012 r. łączna długość sieci ciepłowniczej w Kaliszu wynosiła 64,7 km, z czego 47% jest wykonane w technologii preizolowanej. Ponad 60% sieci ciepłowniczej jest relatywnie nowe, gdyż powstało w latach 90. ubiegłego wieku lub później.

Od 1992 roku do 2009 roku w Kaliszu zlikwidowano 51 lokalnych kotłowni opalanych węglem kamiennym lub koksem. 20 z nich podłączono do m.s.c. a pozostałe zastąpiono kotłami gazowymi. Dzięki temu obniżono znacząco emisję gazów i pyłów. W kolejnych latach likwidowano kolejne kotłownie gazowe, a budynki podłączano do sieci ciepłowniczej. W 2012 r. pozostało jeszcze 20 kotłowni gazowych ogrzewających budynki wielorodzinne.

Szacunkowy koszt ciepła u odbiorców (z uwzględnieniem składników stałych i zmiennych oraz VAT) wynosi:



- dostarczanego z sieci ciepłowniczej: około 60 zł/GJ,
- dostarczanego z kotłowni gazowych: około 103 zł/GJ.

Likwidacja kotłowni gazowych i podłączanie budynków do sieci ciepłowniczej ma zatem uzasadnienie ekonomiczne w postaci znacznego obniżenia kosztów ciepła u odbiorców.

Miejski system ciepłowniczy Kalisza posiada dwa źródła pracujące na wspólną sieć, przy czym jest sztywny podział na obszary zasilane z CR i z EC. Jest to niekorzystne rozwiązanie. Znacznie lepsze dla odbiorców jest umożliwienie pracy systemu przy otwartych zaworach strefowych. Jednak by przynosiło to efekty ekonomiczne i środowiskowe konieczna jest bardzo dobra współpraca pomiędzy źródłami ciepła i siecią. Wówczas zarządzający siecią może wydawać dyspozycje włączania i wyłączania poszczególnych jednostek kotłowych czy wymienników turbinowych w zależności od ich sprawności i kosztów produkcji. Dzięki temu źródła ponoszą mniejsze koszty (praca przy wyższym obciążeniu i większej sprawności). Jednocześnie następuje płynne przesuwanie stref zasilania. Jednak aby system w ten sposób pracował, konieczne są pewne inwestycje w układ dystrybucyjny (co najmniej system monitoringu pracy sieci) oraz w węzły (eliminacja węzłów bezpośrednich, eliminacja systemów z ciągłym uzupełnianiem wody instalacyjnej z powrotu sieci, itp.). Od 2013 r. źródła ciepła i sieć ciepłownicza są praktycznie podporządkowane jednemu podmiotowi. Zatem takie kompleksowe rozwiązanie jest możliwe do wdrożenia.

W Kaliszu w ciągu ostatnich kilkunastu lat proces termomodernizacji budynków mieszkalnych przebiegał bardzo intensywnie, zwłaszcza w dużych osiedlach domów wielorodzinnych, zasilanych w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej. W 2012 r. ostatnia z trzech dużych spółdzielni mieszkaniowych zakończyła wieloletni program termomodernizacji. Potencjał termomodernizacyjny budynków mieszkalnych, podłączonych do sieci ciepłowniczej, można oszacować na kilka MW. W latach 2010-2012, zanotowano stabilizację wartości mocy zamówionej u odbiorców ciepła na poziomie około 99 MW, przy jednoczesnym podłączaniu nowych odbiorców do sieci ciepłowniczej. Oznacza to, że moc konieczna do podłączenia nowych odbiorców była równoważona przez spadek mocy zamówionej w wyniku działań termomodernizacyjnych.

W związku z zakończeniem intensywnych działań termomodernizacyjnych w dużych osiedlach mieszkaniowych zasilanych z m.s.c., przy jednoczesnej rozbudowie sieci

ciepłowniczej i podłączaniu nowych odbiorców, **w najbliższych latach można spodziewać się stabilizacji zamówionej mocy cieplnej w systemie ciepłowniczym.**

W tabeli 4.29 zestawiono wartości mocy cieplnej w Kaliszu, jaka jest potrzebna do ogrzania pomieszczeń, przygotowania ciepłej wody użytkowej i w celach technologicznych (np. ciepło do produkcji w zakładach przemysłowych). Wartości te oszacowano na podstawie dostępnych danych. Moc ta w 2012 r. wynosi łącznie około 337 MW.

*Tabela 4.29. Zapotrzebowanie mocy cieplnej w Kaliszu*

	Zapotrzebowanie mocy cieplnej [MW]		
	2005	2009	2012
Miejska sieć ciepłownicza	107,8	98,1	94,5
Kotłownie lokalne (komunalne i przemysłowe)	168,1	142,9	163,8
Domy jednorodzinne i ogrzewanie indywidualne, w tym:	b.d.	b.d.	78,4
– gaz ziemny	59,7	59,7	64,9
– węgiel kamienny	b.d.	2,2	1,8
– energia elektryczna	1,5	1,5	1,5
– inne paliwa	b.d.	b.d.	10,1

### **Podsumowanie**

Miejska sieć ciepłownicza jest w dobrym stanie technicznym i ma dużą rezerwę mocy wytwórczej i przesyłowej. Z roku na rok budowane są kolejne odcinki magistralne i przyłączani są nowi odbiorcy. Kotłownie gazowe są zastępowane węzłami ciepłowniczymi. W ostatnich trzech latach zaobserwowano stabilizację wartości mocy zamówionej w miejskim systemie ciepłowniczym, związaną z zakończeniem procesów termomodernizacyjnych w dużych osiedlach mieszkaniowych oraz przyłączeniem nowych odbiorców.

Jednakże sieć ciepłownicza ma budowę promieniową (tj. typu drzewo), co oznacza, że awaria jednego odcinka sieci pociąga za sobą odcięcie dopływu ciepła do wszystkich odbiorców za miejscem awarii. Aby zapewnić bezpieczeństwo dostawy ciepła, należy sieć ciepłowniczą w Kaliszu przebudować na sieć pierścieniową, z możliwością zasilania odbiorców z różnych kierunków.

Obawę też budzi stan techniczny źródeł ciepła: EC Kalisz i Ciepłowni Rejonowej. Kotły ciepłownicze, choć zmodernizowane, są wyeksploatowane.

## 4.2. Zaopatrzenie w gaz ziemny

### 4.2.1. Sieć gazowa i odbiorcy gazu

PGNiG SPV4 Oddział w Poznaniu Zakład w Kaliszu (62-800 Kalisz, ul Majkowska 9) obsługuje odbiorców na obszarze województwa wielkopolskiego oraz województwa dolnośląskiego (Syców) i łódzkiego (Wieruszów). Zakład w Kaliszu na terenie swojego działania rozprowadza gaz wysokometanowy E (GZ-50) i zaazotowany Lw (GZ-41,5).

Miasto Kalisz jest zgazyfikowane gazem ziemnym typu E (GZ50), dostarczanym gazociągami wysokiego ciśnienia (w.c.) 2x150 mm, biegnącymi wzdłuż ul Poznańskiej, włączonymi do gazociągów magistralnych wysokiego ciśnienia z kierunku Odolanów - Włocławek przez stację redukcyjną stopnia I o przepustowości  $Q_{\max} = 12\ 500\ \text{Nm}^3/\text{h}$  położoną przy ul Poznańskiej oraz przez stację o  $Q_{\max} = 25\ 000\ \text{Nm}^3/\text{h}$  przy ul. Pszennej.

W tabeli 4.30 pokazano dane dotyczące liczby odbiorców gazu i liczby aktywnych przyłączy gazowych w latach 2005-2012 (dane z Zakładu w Kaliszu). Wynika z nich, że w latach 2009-2012 zmniejszyła się liczba odbiorców gazu, zwłaszcza w gospodarstwach domowych, przy jednoczesnym wzroście liczby przyłączy.

Tabela 4.30. Dane dotyczące odbiorców gazu i przyłączy gazowych w latach 2005-2012 (wg Zakładu w Kaliszu)

	2005	2009	2010	2011	2012	zmiana 2009-2012
liczba odbiorców	28 157	28 266	28 092	28 077	27 973	-293
w tym: gosp. domowe	27 331	27 554	27 335	27 303	27 208	-346
liczba przyłączy	b.d.	5 024	5 069	5 117	5 144	120
w tym: gosp. domowe	b.d.	4 312	4 349	4 390	4 450	138

W tabeli 4.31 zestawiono dane dotyczące użytkowników sieci gazowej w Kaliszu w latach 2010-2012 (dane z PGNiG WOH w Poznaniu). W 2012 r. było 153 użytkowników przemysłowych, 610 w usługach i handlu. Jednocześnie było 28 080 gospodarstw domowych korzystających z sieci gazowej, z czego 5222 używało gazu do ogrzewania mieszkania. W ciągu 2 lat można zaobserwować spadek liczby gospodarstw domowych korzystających z gazu, przy jednoczesnym zwiększeniu liczby mieszkań ogrzewanych gazem.

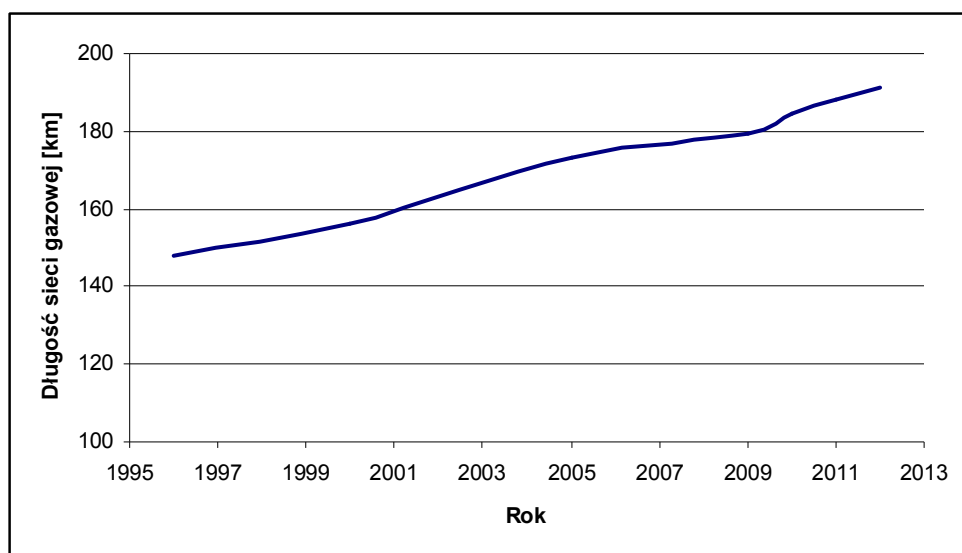
Tabela 4.31. Dane dotyczące użytkowników sieci gazowej w Kaliszu w latach 2010-2012 (wg PGNiG WOH w Poznaniu)

	2010	2011	2012	zmiana 2010-2012
liczba użytkowników	28 964	28 949	28 844	-120
w tym: przemysł i budownictwo	161	172	153	-8
usługi i handel	595	601	610	15
rolnictwo	1	1	1	0
gosp. domowe	28 207	28 175	28 080	-127
w tym: ogrzewający mieszkanie	5 150	5 267	5 222	72

W tabeli 4.30 pokazano dane dotyczące długości sieci gazowej w Kaliszu w latach 1996-2012. Wartości te dotyczą gazociągów niskiego i średniego ciśnienia, przy czym nie obejmują długości przyłączy gazowych. Dane te przedstawiono graficznie na rysunku 4.11.

Tabela 4.32. Długość sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia (bez przyłączy) w Kaliszu w latach 1996-2012

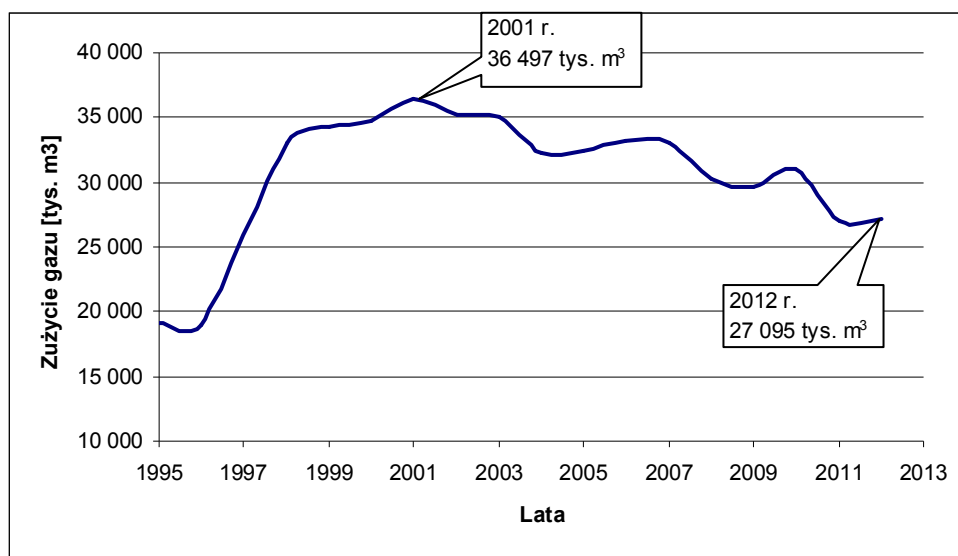
	1996	2000	2005	2009	2010	2011	2012
całkowita	148,0	156,1	173,3	179,3	184,7	188,2	191,1
w tym: niskiego ciśn.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	128,8	129,7	130,6
średniego ciśn.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	56,0	58,6	60,5



Rys. 4.11. Długość sieci gazowej w Kaliszu (bez przyłączy) w latach 1996-2012

Z rysunku 4.11 wynika, że w latach 2009-2012 wzrost długości sieci gazowej był bardziej dynamiczny, niż w latach 2005-2009.

Rysunek 4.12 przedstawia roczne zużycie gazu ziemnego w Kaliszu w latach 1995-2012. Największą ilość gazu (36,5 mln m<sup>3</sup>) zużyto w 2001 r. Od tego roku ilość zużywanego gazu maleje. W 2012 r. zużycie gazu w mieście wyniosło około 27 mln m<sup>3</sup>, co oznacza spadek o 26% w porównaniu z 2001 r. Niewątpliwie ma to związek z faktem, że od 2000 r. cena gazu w Polsce wzrosła trzykrotnie.



Rys. 4.12. Zużycie gazu ziemnego E (GZ50) w Kaliszu w latach 1995 - 2012

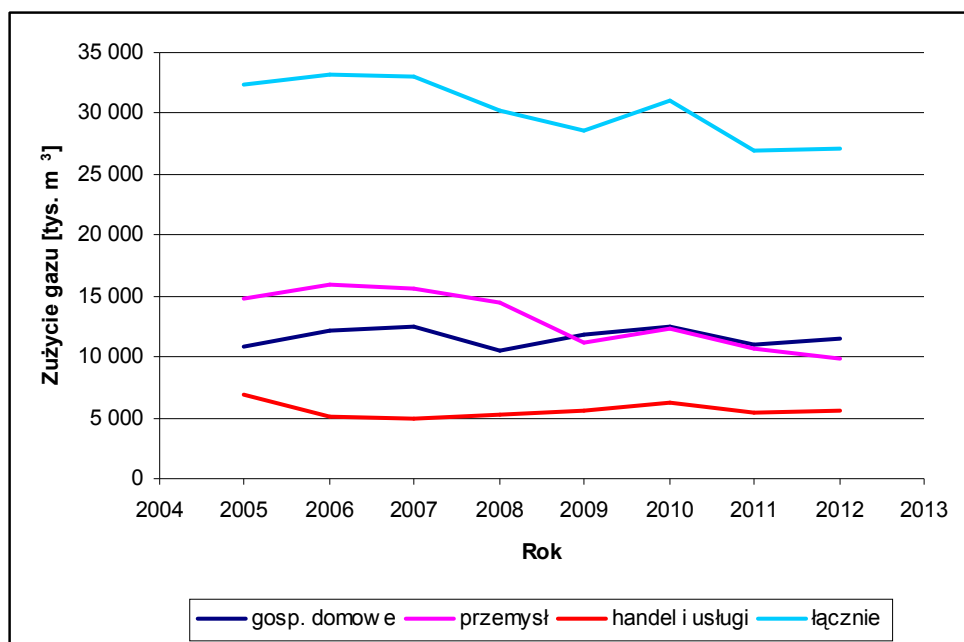
Tabela 4.33 przedstawia dane dotyczące zużycia gazu ziemnego w Kaliszu w latach 2009-2012 z podziałem na różne grupy odbiorców. Największym odbiorcą gazu ziemnego jest budownictwo mieszkaniowe, a w następnej kolejności przemysł i budownictwo.

Tabela 4.33. Zużycie gazu ziemnego E (GZ50) w Kaliszu w latach 2009-2012

	2009	2010	2011	2012
	[tys. m <sup>3</sup> ]			
łącznie		30 980	27 019	27 094
gospodarstwa domowe	11 837	12 539	10 930	11 568
w tym: ogrzewający mieszkanie	7 952	8 700	7 108	7 919
przemysł i budownictwo	11 197	12 267	10 692	9 882
usługi i handel	5 558	6 174	5 397	5 644
rolnictwo	0,1	0,1	0,1	0,2

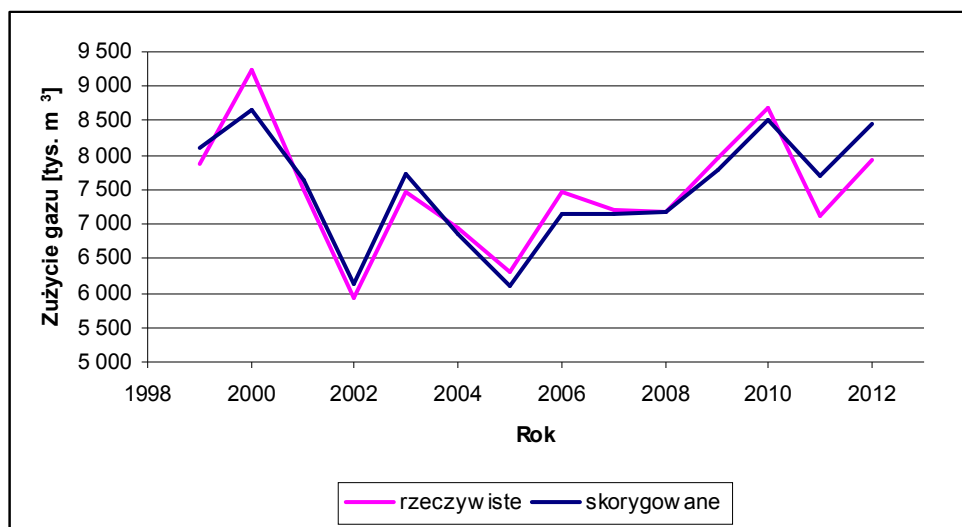
Na rysunku 4.13 pokazano wykres zmian ilości gazu zużywanego w Kaliszu w latach 2005-2012. Wyróżnione jest zużycie gazu u odbiorców w różnych grupach. W gospodarstwach domowych zużycie gazu było mniej więcej na stałym poziomie, wahając się od 10,6 mln m<sup>3</sup> w 2008 r. do 12,5 mln m<sup>3</sup> w 2010 r. (zwiększone zużycie gazu na ogrzewanie budynków: mroźny styczeń i grudzień 2010 r.). Handel i usługi w tych latach zużywały w przybliżeniu stałą ilość gazu 5-6 mln m<sup>3</sup> (wyjątkiem jest 2005 r.: 6,8 mln m<sup>3</sup> gazu). Natomiast zużycie gazu w przemyśle wyraźnie spada: od 14,4-16 mln m<sup>3</sup> w latach 2005-2008 do 10-10,7 mln m<sup>3</sup> (spadek o około 35%) w latach 2011-2012. To właśnie zmniejszenie zużycia gazu ziemnego w przemyśle wpłynęło na wyraźne zmniejszenie zużycia gazu w całym Kaliszu.

Wynika to ze wzrostu cen gazu ziemnego w ostatnich latach. Zakłady przemysłowe coraz częściej wracają do spalania węgla kamiennego. W sytuacji, gdy jednostkowa cena energii w paliwie w zł/GJ dla gazu jest trzy razy większa, niż dla węgla kamiennego, to nawet przy niższej o 20% sprawności kotłów węglowych, możliwe są duże oszczędności na zakupie paliwa (przy kotle o mocy 1,5 MW pracującym w sposób ciągły, można je oszacować na 1 mln zł rocznie).



Rys. 4.13. Zużycie gazu w latach 2005-2012 w Kaliszu z podziałem na grupy odbiorców

Natomiast rysunek 4.14 prezentuje wykres zmian zużycia gazu ziemnego w gospodarstwach domowych z przeznaczeniem na ogrzewanie pomieszczeń. Pokazano zużycie rzeczywiste (wskazania gazomierzy) i skorygowane do jednej wartości stopniodni w sezonie grzewczym. Skorygowane wartości pozwalają częściowo zniwelować różnice, wynikające z różnych wartości temperatury zewnętrznej w poszczególnych latach. Linia skorygowanych wartości (niebieska na wykresie) wskazuje, że w latach 1999-2001 zużycie gazu na cele grzewcze było wysokie. Później, wraz ze wzrostem ceny gazu spadało do 2007 r., by potem rosnąć. Może to wskazywać, że do sieci gazowej podłączane są nowe budynki mieszkalne, znajdujące się poza zasięgiem sieci ciepłowniczej.



Rys. 4.14. Zużycie gazu na ogrzewanie pomieszczeń w gospodarstwach domowych w latach 1999-2012 w Kaliszu. Pokazano zużycie rzeczywiste i zużycie skorygowane do średniej liczby stopniodni w sezonie grzewczym

#### 4.2.2. Sieci gazownicze średniego ciśnienia, stacje redukcyjne, przyłącza

W stosunku do roku 2009 liczba stacji redukcyjnych I stopnia nie uległa zmianie, w dalszym ciągu są dwie (przy ul. Poznańskiej i przy ul. Pszennej). Wydajność stacji redukcyjnych I stopnia jest wystarczająca do zaspokojenia obecnych potrzeb miasta. Obciążenie stacji I stopnia - w okresie największych poborów, wynosi około 50% nominalnego przepływu w stacji przy ul. Poznańskiej i około 20% w stacji przy ul. Pszennej.

W porównaniu z 2009 r. nie zmieniła się również liczba stacji redukcyjnych II-go stopnia. W Kaliszu zlokalizowanych jest nadal 8 stacji, w tym 2 kontenerowe i 6 podziemnych

(tabela 4.34), pracujących w systemie pierścieniowym. W 2012 r. kontenerowa stacja przy ul. Podmiejskiej została zastąpiona stacją podziemną.

*Tabela 4.34. Gazowe stacje redukcyjne II stopnia w Kaliszu*

L.p.	Lokalizacja	Przepustowość [m <sup>3</sup> /h]	Typ	Rok budowy/modernizacji	Maksymalne obciążenie
1	ul. Podmiejska (rondo)	6 000	podziemna	2012	30%
2	os. Dobrzec	3 000	kontenerowa	1980/2006	b.d.
3	ul. Majkowska	6 000	kontenerowa	1992	b.d.
4	ul. Wydarte	2 000	podziemna	1998/2002	b.d.
5	ul. Tuwima	3 000	podziemna	2003	b.d.
6	ul. Braci Niemojowskich	2 000	podziemna	1998	b.d.
7	ul. B. Pobożnego	2 000	podziemna	2001	b.d.
8	ul. Sienkiewicza	2 000	podziemna	2003	b.d.

Stan techniczny stacji gazowych jest dobry. W 2013 r. planowana jest modernizacja stacji redukcyjnej przy ul. Braci Niemojowskich. Ze względu na wiek w najbliższych latach powinna zostać zmodernizowana stacja przy ul. Majkowskiej.

Brak dokładnych danych stopnia obciążenia stacji II stopnia, gdyż nie są one opomiarowane (z wyjątkiem stacji przy ul. Podmiejskiej).

Z sieci dystrybucyjnej Kalisza zasilane są następujące tereny wiejskie:

- Kościelna Wieś - gazociągiem średniego ciśnienia DN 100 ze stacji redukcyjno - pomiarowej I-go stopnia przy ul. Poznańskiej,
- Dobrzec, Biskupice, Trkusów - przedłużeniem gazociągu niskiego ciśnienia DN 250 w ul. Dobrzeckiej,
- gmina Opatówek i gmina Godziesze - gazociągiem średniego ciśnienia PE DZ 180,
- Gmina Żelazków (szosa Turecka, Wojciechówka) - gazociągiem średniego ciśnienia PE DZ 110,
- Nowe Skalmierzyce (bloki przy ul. Kaliskiej od nr 2 do 4) gazociągiem średniego ciśnienia PE DZ 63.

Jednocześnie z sieci gminy Blizanów gazociągiem średniego ciśnienia PE DZ 125 zasilane jest osiedle Majków w Kaliszu.

Sieci gazowe i przyłącza gazu są w dobrym stanie technicznym. Na bieżąco prowadzone są remonty, wymiana gazociągów stalowych oraz przyłączy gazowych. Sukcesywnie doszczelniane są również istniejące sieci gazowe.

W latach 2010 - 2012 zrealizowano w Kaliszu łącznie 578 inwestycji w infrastrukturze



gazowniczej, z czego 433 w przyłączach, 89 w gazociągach, 35 w punktach redukcyjnych i 11 w stacjach redukcyjnych.

W 2013 r. planowana jest modernizacja prawie 3000 m gazociągów i budowa prawie 2600 m nowych odcinków sieci, natomiast w 2014 r. odpowiednio 2000 m i 4800 m. Nowe odcinki sieci gazowej pozwolą na podłączenie nowych odbiorców zarówno komunalnych, jak i przemysłowych (m.in. T.EL. Poland, Raben Meyer, Narzędziownia-Mechanik, Giełda Kaliska).

W 2015 r. planowana jest m.in. budowa połączeń technologicznych do miejscowości Nowe Skalmierzyce (L = 6000 m) i do miejscowości Szałe i Wolica (L = 16 600 m).

Obecnie w Kaliszu w zasięgu sieci gazowej nie ma rejonów z ograniczonym dostępem do gazu. Zgodnie z ustawą Prawo energetyczne, warunki przyłączenia wydaje się po spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych. O spełnieniu warunków ekonomicznych decyduje głównie liczba nowych odbiorców i planowany pobór gazu.

#### **4.2.3. Dostawa gazu do CR i EC Kalisz**

W 2009 r. w związku z planami modernizacji jednego z kotłów węglowych na terenie ciepłowni CR na opalany gazem ziemnym Wielkopolska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. przedstawiła warianty rozbudowy sieci gazowej średniego ciśnienia w celu osiągnięcia poziomu dostaw gazu w ilości 5000-6000 Nm<sup>3</sup>/h. Poza budową przyłącza i stacji gazowej na terenie ciepłowni CR należy:

- wariant 1: wybudować gazociąg średniego ciśnienia PE DN180 (zamknięcie sieci gazowej średniego ciśnienia w pierścień) w ulicach Wał Piastowski, Wojciecha z Brudzewa, Elektrycznej, Częstochowskiej, Piwonickiej do Obozowej oraz wybudować gazociąg średniego ciśnienia PE DN200 od istniejącego gazociągu średniego ciśnienia DN200 zlokalizowanego na rondzie Bohaterów Westerplatte do CR;
- wariant 2: wybudować gazociąg średniego ciśnienia PE DN400 od stacji redukcyjnej I-go stopnia przy ul. Poznańskiej do stacji redukcyjnej II-go stopnia przy rondzie Bohaterów Westerplatte, a dalej gazociąg PE DN315 do CR.

Natomiast na potrzeby dostaw gazu do Energia Elektrociepłownia Kalisz S.A. należy:

- wybudować w ulicy Rajskowskiej na odcinku od ul. Łódzkiej do ul. Wał Piastowski równoległy do istniejącego gazociągu średniego ciśnienia PE DN225

- nowy gazociąg średniego ciśnienia PE DN225, a dalej po ich połączeniu w ul. Wał Piastowski gazociąg PE DN315 do Elektrociepłowni Kalisz,
- wybudować od ul. Obozowej gazociąg średniego ciśnienia PE DN180 ulicami: Piwonicką, Częstochowską, Elektryczną oraz Wojciecha z Brudzewa.

Wariantem alternatywnym dla wymienionych powyżej rozwiązań jest budowa stacji gazowej I-go stopnia na osiedlu Dobrzec przy ul. Kapie, a następnie budowa gazociągu średniego ciśnienia do poszczególnych źródeł ciepła.

Przesył gazu na potrzeby wytwarzania energii elektrycznej i ciepła będzie możliwy po uzyskaniu zapewnienia dostawy gazu od przedsiębiorstwa zajmującego się obrotem paliwem gazowym oraz po uzgodnieniu warunków przyłączenia do sieci gazowej z Zakładem Gazowniczym w Kaliszu.

Od 2010 r. Ciepłownia Rejonowa i EC Kalisz nie złożyły wniosków o określenie warunków przyłączenia do sieci gazowej. Niemniej w planach inwestycyjnych PGNiG SPV 4 Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu, w 2015 r. przewidziana jest rozbudowa gazociągu średniego ciśnienia DN180 o długości 7130 m (m. in. w ulicach: Piwonickiej, Torowej, Galla Anonima, Starożytnej, Ptolemeusza, Elektrycznej). Inwestycja ma na celu zamknięcie pierścienia sieci gazowej średniego ciśnienia oraz zapewnienie drugostronnego zasilania miejscowości Szale i Wolica. Jednocześnie inwestycja ta pozwoli na realizację dostaw gazu ziemnego do EC Kalisz przy ul. Torowej 115.

#### **4.2.4. Ogólna ocena aktualnego stanu zaopatrzenia miasta w gaz ziemny**

Miasto Kalisz jest zgazyfikowane gazem ziemnym typu E (GZ50), dostarczanym gazociągami wysokiego ciśnienia (w.c.) 2x150 mm, biegnącymi wzdłuż ul. Poznańskiej, włączonymi do gazociągów magistralnych wysokiego ciśnienia z kierunku Odolanów - Włocławek przez stację redukcyjną stopnia I o przepustowości  $Q_{\max} = 12\ 500\ \text{Nm}^3/\text{h}$  położoną przy ul. Poznańskiej oraz przez stację o  $Q_{\max} = 25\ 000\ \text{Nm}^3/\text{h}$  przy ul. Pszennej.

W 2012 r. w Kaliszu było 5144 aktywnych przyłączy gazu. W ciągu trzech lat przybyło ich 138. W 2012 r. było 153 użytkowników przemysłowych, 610 w usługach i handlu. Jednocześnie było 28 080 gospodarstw domowych korzystających z sieci gazowej, z czego 5222 używało gazu do ogrzewania mieszkania. W ciągu 2 lat można zaobserwować spadek liczby gospodarstw domowych korzystających z gazu, przy jednoczesnym zwiększeniu liczby mieszkań ogrzewanych gazem.

Liczba użytkowników sieci gazowej w Kaliszu w 2012 r. wynosiła 28 844, z czego 28 080 to gospodarstwa domowe, 153 przemysł i 610 handel i usługi. W ciągu ostatnich trzech lat zmiana była niewielka.

Długość sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia na obszarze Kalisza w 2012 r. wynosiła 191 km. Sieć jest co roku systematycznie rozbudowywana. Sieć zasilana jest z ośmiu stacji redukcyjnych II stopnia. Stacje są w dobrym stanie technicznym – na bieżąco przeprowadza się remonty, starsze stacje są gruntownie modernizowane. Można ocenić, że jest znaczna rezerwa przepustowości stacji redukcyjnych, umożliwiająca przesłanie dużo większej ilości gazu, niż to wynika z aktualnego poboru.

Obecnie w Kaliszu w zasięgu sieci gazowej nie ma rejonów z ograniczonym dostępem do gazu. Do 2016 r. planowane są znaczne inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej. Jedną z nich pozwoli na realizację dostaw gazu ziemnego do EC Kalisz przy ul. Torowej 115.

### **Podsumowanie**

**W stanie obecnym i w perspektywie najbliższych lat nie ma zagrożeń związanych z zaopatrzeniem miasta Kalisza w gaz ziemny. System gazowniczy jest w dobrym stanie technicznym i ma dużą rezerwę przesyłową. Z roku na rok budowane są kolejne odcinki magistralne i przyłączani są nowi odbiorcy. W ciągu ostatnich siedmiu lat zaobserwowano spadek zużycia gazu o około 15%. Przy czym w mieszkalnictwie oraz handlu i usługach zużycie jest na stałym poziomie, natomiast spadło zużycie gazu w przemyśle. Prawdopodobnie jest to związane z zastąpieniem gazu ziemnego węglem kamiennym, z powodu znacznie niższych kosztów produkcji ciepła z węgla, niż z gazu.**

### **4.3. Zaopatrzenie w energię elektryczną**

Do opracowania niniejszego rozdziału wykorzystano informacje udostępnione przez ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Kaliszu, która jest operatorem systemu dystrybucyjnego (OSD), czyli elektroenergetycznych sieci przesyłowych. Na terenie OSD ENERGA-OPERATOR S.A. działa 67 sprzedawców energii elektrycznej. Dane dotyczące sprzedaży (zużycia) energii elektrycznej u odbiorców są poufnymi danymi handlowymi. Sprzedawcy przekazują te dane do Agencji Rynku Energii S.A., a ta do Głównego Urzędu

Statystycznego. Zgodnie z pismem z ARE (nr ZSP/JM/419/2013 z 30.07.2013 r.) cyt.: „dane te chronione są tajemnicą statystyczną [...] i w związku z tym nie mogą być udostępnione.”.

Dane z 2009 r. i lat wcześniejszych pochodzą z „Założeń do planu...” opracowanych w 2010 r. (przed uwolnieniem rynku sprzedaży energii elektrycznej). Dane z lat 2010-2012 uzyskano z ogólnie dostępnych wydawnictw GUS.

#### **4.3.1. Bilans odbiorców mocy i energii elektrycznej**

W tabeli 4.35 zestawiono dostępne dane dotyczące struktury odbiorców energii elektrycznej w Kaliszu. W 2011 r. było 41 180 gospodarstw domowych wykorzystujących energię elektryczną, czyli o 108 więcej, niż w 2010 r. Nie można porównać tych wartości z danymi z lat 2005-2009, gdyż poprzednie dane dotyczyły odbiorców grupy taryfowej G (drobnych odbiorców), do których zalicza się również małe obiekty handlowe i usługowe.

*Tabela 4.35. Liczba i struktura odbiorców energii elektrycznej*

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gospodarstwa domowe*	44 316	44 462	44 804	45 961	45 502	41 072	41 180	b.d.
Gospodarstwa rolne	38	40	39	47	43	b.d.	b.d.	b.d.
Odbiorcy przemysłowi (gr. B)	77	86	91	93	94	b.d.	b.d.	b.d.
Odbiorcy przemysłowi (gr. C)	4 509	4 529	4 622	4 818	4 464	b.d.	b.d.	b.d.
Liczba ciągów oświetlenia ulicznego	216	-	-	-	226	b.d.	b.d.	b.d.
Razem	48 940	49 117	49 556	50 919	50 329	b.d.	b.d.	b.d.

\* w latach 2005-2009 - liczba odbiorców rozliczanych w grupie taryfowej G, w latach 2010-2011 – liczba mieszkań wg GUS

W tabeli 4.36 podano dostępne dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w Kaliszu. W 2011 r. w gospodarstwach domowych zużyto 76,1 GWh energii elektrycznej, czyli o 200 MWh więcej, niż w 2010 r. Nie można porównać tych wartości z danymi z lat 2005-2009, gdyż poprzednie dane dotyczyły odbiorców grupy taryfowej G (drobnych odbiorców), do których zalicza się również małe obiekty handlowe i usługowe. Na podstawie danych z lat 2005-2009 można oszacować, że zużycie energii elektrycznej na obszarze Kalisza wynosi około 300 GWh. W najbliższych latach nie należy spodziewać się znaczących zmian w poborze energii elektrycznej. Z całą pewnością będą wdrażane działania energooszczędne zarówno w przemyśle jak i sektorze komunalnym, związane m.in. z wprowadzeniem

systemu „białych certyfikatów” (ustawa o efektywności energetycznej z kwietnia 2011 r.). Z drugiej strony przewidywane jest (na podstawie wydanych pozwoleń na budowę) powstanie nowych obiektów mieszkalnych, przemysłowych i handlowo-usługowych.

Tabela 4.36. Zużycie energii elektrycznej przez odbiorców

	Jedn.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gospodarstwa domowe*	[MWh]	79 231	80 627	79 328	83 207	81 688	75 900	76 100	b.d.
Gospodarstwa rolne	[MWh]	671	816	875	922	757	b.d.	b.d.	b.d.
Odbiorcy przemysłowi (gr. B)	[MWh]	137 338	149 315	154 765	162 553	150 485	b.d.	b.d.	b.d.
Odbiorcy przemysłowi (gr. C)	[MWh]	61 952	62 773	62 428	65 255	54 125	b.d.	b.d.	b.d.
Oświetlenie ulic	[MWh]	7 808	7 779	7 779	7 877	6 846	b.d.	b.d.	b.d.
Suma	[MWh]	287 000	301 311	305 196	319 815	303 900	b.d.	b.d.	b.d.

\* w latach 2005-2009 - zużycie w grupie taryfowej G, w latach 2010-2011 – w mieszkaniach wg GUS

#### 4.3.2. Sieci przesyłowe 110 kV

Miasto Kalisz zasilane jest w energię elektryczną z pięciu stacji transformatorowo-rozdzielczych WN/SN 110/15 kV, tzw. Głównych Punktów Zasilania (GPZ). Nazwy i numery poszczególnych stacji oraz liczbę linii zasilających i kierunki zasilania przedstawiono w tabeli 4.37. Długość linii wysokiego napięcia należących do ENERGA-OPERATOR S.A. wynosi 33 km.

Tabela 4.37. Stacje GPZ w Kaliszu

Nr stacji	Nazwa stacji	Liczba linii zasilających GPZ	Kierunki zasilania GPZ
GPZ 01004	„Kalisz Piwonice” ul. Torowa	4	Żuki
			Kalisz Centrum
			Błaszki
			Ostrów
GPZ 01005	„Kalisz Zachód” ul. Wrocławska	2	Kalisz Dobrzec
			Odg. Ostrów -Piwonice
GPZ 01006	„Kalisz Północ” ul. Wał Bernardyński	3	Kalisz Dobrzec
			Kalisz Centrum
			Konin Południe
GPZ 01007	„Kalisz Centrum” ul. Wioślarska	2	Kalisz Północ
			Kalisz Piwonice
GPZ 01008	„Kalisz Dobrzec” ul. Dobrzecka	2	Kalisz Północ
			Kalisz Zachód

Wartość mocy zainstalowanych oraz rezerwę mocy i stopień obciążenia transformatorów poszczególnych GPZ przedstawiono w tabeli 4.38. Istniejąca sieć elektroenergetyczna

zapewnia dostawę mocy i energii elektrycznej na poziomie aktualnych potrzeb miasta. Moc zainstalowana to 220 MVA (MW). W stacjach GPZ 110/15 kV jest rezerwa mocy czynnej, możliwej do dostarczenia bez konieczności rozbudowy stacji, sięgająca 110 MVA (MW). Największy stopień obciążenia transformatorów jest w GPZ „Kalisz Zachód” (71%), a najmniejszy w GPZ „Kalisz Piwonice” (37%).

*Tabela 4.38. Dane dotyczące mocy w stacjach GPZ*

Nr stacji	Lokalizacja	Moc zainstalowana [MVA]	Średnie obciążenie [MVA]	Rezerwa mocy [MVA]	Stopień obciążenia transformatorów [%]
GPZ 01004	„Kalisz Piwonice” ul. Torowa	65	24,1	40,9	37
GPZ 01005	„Kalisz Zachód” ul. Wrocławska	41	29,3	11,7	71
GPZ 01006	„Kalisz Północ” ul. Wał Bernardyński	50	22,9	27,1	46
GPZ 01007	„Kalisz Centrum” ul. Wioślarska	32	18,3	13,7	57
GPZ 01008	„Kalisz Dobrzec” ul. Dobrzecka	32	16,0	16,0	50
łącznie		220		109,4	

#### 4.3.3. Sieci rozdzielcze SN 15 kV

Z każdego GPZ wyprowadzona jest miejska sieć rozdzielcza średniego napięcia SN 15 kV. Rodzaj i długość linii SN wyprowadzonych z GPZ przedstawiono w tabeli 4.39. Łączna długość sieci rozdzielczej SN wynosi prawie 280 km, z czego 73% to sieć kablowa podziemna, zapewniająca większą niezawodność dostaw energii w porównaniu z siecią napowietrzną.

*Tabela 4.39. Linie energetyczne SN 15 kV w Kaliszu w 2012 r.*

Rodzaj linii	Długość [km]	Udział
napowietrzne	74,9	26,8%
kablowe	204,4	73,2%
łącznie	279,3	100,0%

W tabeli 4.40 zestawiono dane o stacjach transformatorowych SN/nN 15/0,4 kV w Kaliszu, których właścicielem jest ENERGA-OPERATOR S.A. W 2012 r. było 436 stacji o łącznej mocy 115 MVA (MW), zatem w latach 2010-2012 przybyło 69 stacji o mocy 19 MVA (MW). Około 94% stacji transformatorowych jest połączonych z siecią 15 kV pierścieniowo z możliwością rezerwowania. Pozostała część (ok. 6 %) stacji

transformatorowych jest połączonych z siecią 15 kV promieniowo, bez możliwości rezerwowania.

Ponadto na terenie Kalisza jest 36 stacji abonenckich SN/nN, nie będących własnością ENERGA-OPERATOR S.A.

*Tabela 4.40. Stacje transformatorowe SN/nN 15/0,4 kV na terenie Kalisza należące do ENERGA-OPERATOR S.A.*

Stacje	Liczba	Moc zainstalowana [MVA]	Liczba	Moc zainstalowana [MVA]
	2009		2012	
słupowe	59	11	48	b.d.
kubaturowe	308	85	388	b.d.
łącznie	367	96	436	115

#### **4.3.4. Sieć niskiego napięcia (nN) 400/230V**

Dostawa energii elektrycznej dla odbiorców zasilanych na niskim napięciu odbywa się ze stacji transformatorowych 15/0,4/0,23 kV z wykorzystaniem sieci niskiego napięcia (nN). Dane o długości linii niskiego napięcia na terenie miasta Kalisza pokazano w tabeli 4.41. W latach 2010-2012 przybyło 16,4 km sieci nN i są to linie kablowe podziemne.

*Tabela 4.41. Sieci nN 0,4 kV na terenie Kalisza należące do ENERGA-OPERATOR S.A.*

Rodzaj linii	2005		2009		2012	
	Długość [km]	Udział	Długość [km]	Udział	Długość [km]	Udział
napowietrzne	170,1	33,0%	171,4	32,2%	171,3	31,2%
kablowe	345,4	67,0%	361,1	67,8%	377,6	68,8%
łącznie	515,5	100,0%	532,5	100,0%	548,9	100,0%

#### **4.3.5. Taryfy i ceny energii elektrycznej**

Prezes URE decyzją nr DTA-4211-86(9)/2012/2686/VI/WD z dnia 17 grudnia 2012 roku. zatwierdził Taryfę ENERGA – OPERATOR SA. Taryfa obowiązuje od 1 stycznia 2013 r.

Dla Oddziału w Kaliszu obowiązują następujące taryfy:

- dla odbiorców zasilanych z sieci WN - A0 i A23,
- dla odbiorców zasilanych z sieci SN - B11, B21, B22 i B23,
- dla odbiorców zasilanych z sieci nN - C21, C22a, C22b, C23, C11, C11o, C12a, C12b i C12w,

- dla odbiorców zasilanych z sieci nN niezależnie od wartości mocy umownej – C11o,
- dla odbiorców zasilanych niezależnie od poziomu napięcia i wielkości mocy umownej - G11, G12, G12w, G12r i R.

Szczegóły dotyczące taryf można znaleźć na stronie internetowej:

<http://www.energa-operator.pl>.

#### **4.3.6. Awaryjność systemu.**

W tabeli 4.42 podano informacje o przerwach w dostawie energii elektrycznej, trwających ponad 30 minut. W porównaniu z latami 2005-2009, w latach 2010-2012 zmniejszyła się średnia roczna liczba awarii.

*Tabela 4.42. Dane dotyczące awarii systemu elektroenergetycznego w Kaliszu*

	2005-2009	2010-2012
liczba awarii		
instalacje WN	1	0
instalacje SN	128	68
łącznie	129	68
średnio w roku	25,8	22,7
przyczyny awarii		
zużycie i wady materiału	73%	68%
roboty ziemne i pojazdy	23%	26%
działanie żywiołów	4%	6%

#### **4.3.7. Prace inwestycyjne wykonane w latach 2010-2012**

Najważniejsze prace wykonane w tym okresie to:

- wymiana transformatora WN/SN (z 16 MVA na 25 MVA) w GPZ Kalisz Zachód
- przebudowa sieci SN i nN na ul. św. Michała
- przebudowa sieci SN na ul. Gościnnej i ul. Domowej
- budowa zasilania parku wodnego przy ul. Sportowej
- budowa zasilania Centrum Handlowo-Usługowego „Galeria Tęcza” przy ul. 3 Maja
- budowa zasilania kompleksu sportowego przy ul. Łódzkiej

#### **4.3.8. Najważniejsze inwestycyjne planowane na lata 2013-2018**

Najważniejsze inwestycje sieciowe na terenie Kalisza planowane przez ENERGA-OPERATOR S.A. w latach 2013-2018:



- modernizacja linii 110 kV relacji: Kalisz Piwonice – Ceków – Żuki – El. Adamów (długość 47 km, lata 2013-2016)
- modernizacja linii 110 kV relacji: Kalisz Płn. – Kalisz Centrum – Kalisz Piwonice (długość 2,36 km, lata 2013-2015)
- przebudowa linii 110 kV relacji: Kalisz Piwonice – Ostrów Wschód (długość 27 km, lata 2015-2017)
- modernizacja linii 110 kV relacji: Kalisz Północ – Dobrzec (długość 2,2 km, lata 2013-2015)
- modernizacja linii 110 kV relacji: Kalisz Północ – Kalisz Centrum (długość 8,5 km, lata 2015-2016)
- modernizacja linii 110 kV relacji: Kalisz Zachód – Dobrzec (długość 2,9 km, lata 2013-2014)
- GPZ Kalisz Zachód: wymiana transformatora WN/SN o mocy 16 MVA na transformator o mocy 25 MVA (2013 r.)
- budowa linii kablowej SN do zasilania firm „Meyer Tool Poland” oraz Raben w Kaliszu (długość 1,7 km, 2013 r.).

Sieć elektroenergetyczna SN 15 kV i nN 0,4 kV na terenie miasta Kalisza jest na bieżąco modernizowana. Ponadto w Planie Rozwoju na lata 2011-2015 ENERGA-OPERATOR S.A. posiada zarezerwowane środki na przyłączenie nowych odbiorców do sieci.

#### **4.3.9. Ogólna ocena zaopatrzenia miasta w energię elektryczną**

Operatorem systemu dystrybucyjnego (OSD) w północno-zachodniej Polsce, w tym w Kaliszu, jest ENERGA-OPERATOR S.A. Na terenie OSD ENERGA-OPERATOR S.A. działa 67 sprzedawców energii elektrycznej. Dane dotyczące sprzedaży (zużycia) energii elektrycznej u odbiorców są poufnymi danymi handlowymi. Szczątkowe dane dotyczące sprzedaży energii elektrycznej w latach 2010-2012 pochodzą z ogólnie dostępnych wydawnictw Głównego Urzędu Statystycznego.

W 2011 r. było 41 180 gospodarstw domowych wykorzystujących energię elektryczną, czyli o 108 więcej, niż w 2010 r. Zużyły w 2011 r. 76,1 GWh energii. Na podstawie danych z lat 2005-2009 można oszacować, że zużycie energii elektrycznej na obszarze Kalisza wynosi około 300 GWh. W najbliższych latach nie należy spodziewać się znaczących zmian w poborze energii elektrycznej.

Miasto Kalisz zasilane jest w energię elektryczną z pięciu stacji transformatorowo-rozdzielczych WN/SN 110/15 kV, tzw. Głównych Punktów Zasilania (GPZ). Istniejąca sieć elektroenergetyczna jest w dobrym stanie technicznym. Zapewnia dostawę mocy i energii elektrycznej na poziomie aktualnych potrzeb miasta. Moc zainstalowana to 220 MVA (MW). W stacjach GPZ 110/15 kV jest rezerwa mocy czynnej, możliwej do dostarczenia bez konieczności rozbudowy stacji, sięgająca 110 MVA (MW).

W 2012 r. były 472 stacje SN/nN o łącznej mocy ponad 120 MVA (MW). Około 90% stacji transformatorowych jest połączonych z siecią 15 kV pierścieniowo z możliwością rezerwowania.

Sieć elektroenergetyczna SN 15 kV i nN 0,4 kV na terenie miasta Kalisza jest na bieżąco modernizowana. W latach 2010-2012 było 68 awarii systemu elektroenergetycznego w Kaliszu, które trwały powyżej 30 minut. W porównaniu z latami 2005-2009, w latach 2010-2012 zmniejszyła się średnia roczna liczba awarii z 25,8 do 22,7 rocznie.

W planach inwestycyjnych na lata 2013-2018, ENERGA-OPERATOR S.A. przewiduje modernizację kilkudziesięciu kilometrów sieci i budowę około 2 km nowej sieci do podłączenia nowych odbiorców. Ponadto są zarezerwowane środki na przyłączenie nowych odbiorców do sieci.

### **Podsumowanie**

**W stanie obecnym i w perspektywie najbliższych lat nie ma zagrożeń związanych z zaopatrzeniem miasta Kalisza w energię elektryczną. System elektroenergetyczny jest w dobrym stanie technicznym i ma dużą rezerwę przesyłową. Z roku na rok modernizowane są kolejne odcinki głównych sieci przesyłowych i przyłączani są nowi odbiorcy. Nie ma dostępu do danych dotyczących zużycia energii elektrycznej w latach 2010-2012, lecz dane z lat poprzednich pozwalają oszacować, że zużycie energii elektrycznej na obszarze Kalisza wynosi około 300 GWh rocznie. W najbliższych latach zużycie powinno utrzymywać się na zbliżonym poziomie: podłączani są nowi odbiorcy, lecz dotychczasowi użytkownicy będą wdrażać działania i przedsięwzięcia zmierzające do oszczędzania energii.**

#### 4.4. Bilans energetyczny Kalisza

W tabeli 4.43 zestawiono dane dotyczące bilansu energetycznego miasta Kalisza w 2012 r.

W wyliczeniach uwzględniono zużycie różnych rodzajów nośników energii, takich jak:

- węgiel kamienny (różny sortyment, w tym miał węglowy), którego zużycie określono na podstawie danych z EC Kalisz i z Ciepłowni Rejonowej oraz dostępnych danych z kotłowni przemysłowych i ogrzewania indywidualnego budynków mieszkalnych,
- gaz ziemny, którego zużycie określono na podstawie danych z PGNiG, używany do różnych celów (ogólna ilość gazu ziemnego zużytego na obszarze Kalisza),
- energia elektryczna, której całkowite zużycie w Kaliszu oszacowano na podstawie danych historycznych przed 2010 r. (w związku ze zmianą przepisów, informacje dotyczące sprzedaży energii elektrycznej przez sprzedawców energii są poufnymi danymi handlowymi),
- inne paliwa, takie jak gaz płynny (propan techniczny), olej opałowy i drewno, oszacowane na podstawie dostępnych danych dotyczących obiektów znajdujących się poza zasięgiem sieci ciepłowniczej i sieci gazowej.

Z danych w tabeli 4.43 wynika, że na terenie Kalisza najwięcej energii pochodzi z węgla kamiennego, na drugim miejscu jest energia elektryczna, a potem gaz ziemny.

Tabela 4.43. Ogólny bilans energetyczny obszaru Kalisza w 2012 r.

	Jedn.	Ilość	Udział
energia elektryczna	[MWh]	300 000	
	[GJ]	1 080 000	26,2%
gaz ziemny	[tys. m <sup>3</sup> ]	27 095	
	[GJ]	975 420	23,7%
węgiel	[ton]	81 329	
	[GJ]	1 847 446	44,8%
inne paliwa (gaz płynny, olej opałowy, drewno)	[GJ]	220 450	5,3%
łącznie	[GJ]	4 123 316	100,0%

W tabeli 4.44 porównano udział poszczególnych nośników energii w bilansie energetycznym Kalisza w latach 2005, 2009 i 2012. Można zauważyć, że udział gazu ziemnego pozostaje na poziomie 24-26%, natomiast zmalał o 8% udział węgla, a zwiększył się udział energii elektrycznej. Pozostałe nośniki energii, choć mają niewielki

udział (poniżej 6%) w bilansie w 2012 r., to w porównaniu z 2005 r. ich udział wzrósł ponad pięciokrotnie. Związane jest to z rozwojem budownictwa i przemysłu w Kaliszu w rejonach poza zasięgiem sieci ciepłowniczej i sieci gazowej.

*Tabela 4.44. Udział nośników energii w bilansie energetycznym Kalisza*

	2005	2009	2012
energia elektryczna	22,3%	28,3%	26,2%
gaz ziemny	24,1%	25,9%	23,7%
węgiel	52,5%	44,4%	44,8%
inne paliwa (gaz płynny, olej opałowy, drewno)	1,0%	1,4%	5,3%
łącznie	100,0%	100,0%	100,0%

#### **4.5. Prognoza miejskiego rynku nośników energii do 2030 r.**

Przy wykonywaniu prognozy rynku energetycznego w Kaliszu, przyjęto zasadę tzw. "warunków ograniczonych". Polega ona na przedstawieniu prognozy na podstawie ostrożnych założeń dotyczących rozwoju różnych dziedzin gospodarki: mieszkalnictwa, przemysłu, handlu i usług. Jeżeli bowiem przyjęty wariant ograniczony, z biegiem czasu okaże się niedoszacowany, to przy istniejących technikach i technologiach, można wprowadzić szybką rozwojową korektę inwestycyjną. Unika się w ten sposób niebezpieczeństwa podjęcia decyzji, które mogą przynieść znaczne straty ekonomiczne związane z nakładami inwestycyjnymi.

Ogólne założenia do prognozy miejskiego rynku nośników energii do 2030 r. są następujące:

- 1) liczba mieszkańców ustabilizuje się na obecnym poziomie około 105 tysięcy osób,
- 2) zapotrzebowanie ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej nie ulegnie zmianie (stała liczba mieszkańców, zapotrzebowanie w nowych obiektach usługowych zostanie zrównoważone oszczędnościami w wyniku wprowadzania coraz nowocześniejszej armatury pozwalającej na ograniczenie strat wody jak i zmiana nawyków konsumentów ),
- 3) przybędzie 300 tysięcy m<sup>2</sup> nowej powierzchni mieszkalnej, co oznacza zapotrzebowanie 15 MW mocy cieplnej (w tym większość poza zasięgiem m.s.c.),

- 4) realny potencjał termomodernizacyjny w istniejących budynkach mieszkalnych wynosi 20 MW, z czego zdecydowana większość znajduje się poza zasięgiem sieci ciepłowniczej,
- 5) przybędzie 750 tysięcy m<sup>2</sup> obiektów przemysłowych i handlowo-usługowych,
- 6) nowe duże obiekty przemysłowe oraz usługowo-handlowe będą realizowane poza zasięgiem sieci ciepłowniczej, lecz w zasięgu sieci gazowej,
- 7) istniejące zakłady przemysłowe będą realizowały program poprawy efektywności energetycznej w zakresie technologii produkcji i zapotrzebowania ciepła na cele grzewcze,
- 8) ilość energii elektrycznej w budownictwie mieszkaniowym będzie utrzymywała się na stałym poziomie: pobór energii w nowych budynkach będzie równoważony oszczędnościami w wyniku wymiany starych urządzeń elektrycznych na nowe (oświetlenie, sprzęt AGD i RTV) oraz w wyniku zmiany zachowań mieszkańców w kierunku zachowań pro-energooszczędnych,
- 9) ilość energii elektrycznej w przemyśle oraz w handlu i usługach będzie rosła wraz z powstawaniem nowych obiektów, część nowego zapotrzebowania energii elektrycznej zostanie zrównoważona w wyniku procesów poprawy efektywności energetycznej w istniejących zakładach przemysłowych (oświetlenie, technologia produkcji).

Prognoza zużycia energii elektrycznej, gazu ziemnego i ciepła w Kaliszu w 2030 r. opiera się na danych wyjściowych zawartych w tabeli 4.43 oraz na założeniach wymienionych w poprzednim akapicie. W stosunku do 2012 r. zużycie energii elektrycznej wzrośnie o 16% (ok. 0,9% rocznie) dzięki przyłączaniu nowych odbiorców, zużycie gazu ziemnego wzrośnie o 25% (ok. 1,4% rocznie) dzięki przyłączaniu nowych odbiorców, zużycie węgla spadnie o 10% (wzrost sprawności kotłów, procesy energooszczędne w budynkach i w procesach technologicznych). Przewidywane jest zwiększenie zapotrzebowania na inne paliwa, w tym zapotrzebowania na drewno. Przy wysokiej cenie gazu i oleju, coraz częściej kominek stanowi główne źródło ciepła w domu jednorodzinnym.

Tabela 4.45. Prognoza zużycia energii elektrycznej, gazu ziemnego i ciepła w Kaliszu w 2030 r.

	Jedn.	Ilość	Zmiana do 2012 r.
energia elektryczna	[MWh]	348 000	
	[GJ]	1 252 800	+16,0%
gaz ziemny	[tys. m3]	33 869	
	[GJ]	1 219 275	+25,0%
węgiel	[ton]	73 196	
	[GJ]	1 662 701	-10,0%
inne paliwa (gaz płynny, olej opałowy, drewno)	[GJ]	90 000	+20,0%
łącznie	[GJ]	4 224 776	+6,2%

## 5. POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Efektywność energetycznej można poprawiać wdrażając przedsięwzięcia (działania) lub zachowania energooszczędne. Przedsięwzięcia dotyczą jednorazowych modernizacji technicznych, które przynoszą stały efekt (np. ocieplenie budynku, wymiana urządzenia na nowe o mniejszym poborze energii.). Natomiast zachowania zależą od ludzi i mogą zmieniać się w czasie, pod wpływem różnych czynników (np. wprowadzenie lub likwidacja systemu motywującego do oszczędzania energii). Niniejszy rozdział obejmuje przedsięwzięcia energooszczędne, nie wchodząc w zagadnienie zachowań energooszczędnych.

W Polsce sprawy dotyczące efektywności energetycznej reguluje **ustawa** z dnia 15 kwietnia 2011 r. **o efektywności energetycznej**. Ustawa ta wprowadza m.in. świadectwa efektywności energetycznej, czyli tzw. "białe certyfikaty". Jest to mechanizm mający stymulować oszczędność energii przez stosowanie przedsięwzięć energooszczędnych. "Biały certyfikat" można otrzymać za wdrożenie działania (lub grupę działań tego samego rodzaju), którego oszczędność energii wyniesie co najmniej 10 toe (ton oleju ekwiwalentnego), gdzie 10 toe = 419 GJ = 116 MWh. "Biały certyfikat" będzie można sprzedawać w obrocie giełdowym.

## **5.1. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej**

W dniu 21 grudnia 2012 r. ukazało się w Monitorze Polskim obwieszczenie Ministra Gospodarki w sprawie **szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej**. Obwieszczenie to zawiera katalog przedsięwzięć możliwych do zastosowania w celu poprawy efektywności energetycznej.

Znalazły się tam następujące przedsięwzięcia energooszczędne:

1. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie izolacji instalacji przemysłowych:
  - 1) modernizacja izolacji termicznej rurociągów ciepłowniczych oraz ciągów technologicznych w obiektach (np. izolacja: rurociągów, zbiorników, kotłów, kanałów spalin, turbin, urządzeń oczyszczających gazy wlotowe, armatury przemysłowej);
  - 2) izolacja termiczna systemów transportu mediów technologicznych w obrębie procesu przemysłowego, w tym urządzeń transportowych, przygotowania półproduktów i produktów (np. transport surówki, ciekłej stali, wyrobów walcowniczych) oraz sieci ciepłowniczych, wodnych i gazowych (transportujących np. gaz ziemny, gaz koksowniczy, gazy hutnicze, gazy techniczne oraz sprężone powietrze);
  - 3) izolacja termiczna walcowniczych pieców grzewczych.
2. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie przebudowy lub remontu budynków,
  - 1) ocieplenie ścian, stropów, fundamentów, stropodachów lub dachów;
  - 2) modernizacja lub wymiana stolarki okiennej i drzwiowej lub wymiana oszkleń w budynkach na efektywne energetycznie;
  - 3) montaż urządzeń zacinających okna (np. rolety, żaluzje);
  - 4) izolacja cieplna, równoważenie hydrauliczne lub kompleksowa modernizacja instalacji ogrzewania lub przygotowania ciepłej wody użytkowej;
  - 5) likwidacja liniowych i punktowych mostków cieplnych;
  - 6) modernizacja systemu wentylacji poprzez montaż układu odzysku (rekuperacji) ciepła.

3. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie modernizacji lub wymiany:

- 1) urządzeń przeznaczonych do użytku domowego (np. pralki, suszarki, zmywarki do naczyń, chłodziarki, piekarniki);
- 2) oświetlenia wewnętrznego (np. oświetlenia pomieszczeń: w budynkach użyteczności publicznej, mieszkalnych, biurowych, a także budynków i hal przemysłowych lub handlowych) lub oświetlenia zewnętrznego (np. oświetlenia tuneli, placów, ulic, dróg, parków, oświetlenia dekoracyjnego, oświetlenia stacji benzynowych oraz sygnalizacji świetlnej),

w tym:

- a) wymiana źródeł światła na energooszczędne,
- b) wymiana opraw oświetleniowych wraz z osprzętem na energooszczędne,
- c) wdrażanie systemów oświetlenia o regulowanych parametrach (natężenie, wydajność, sterowanie) w zależności od potrzeb użytkowych,
- d) stosowanie energooszczędnych systemów zasilania;

3) urządzeń potrzeb własnych, w tym:

- a) wentylatorów powietrza i spalin,
- b) układów pompowych i pomp – stosowanie pomp o płynnej regulacji obrotów,
- c) układów odzūżlania,
- d) układów nawęglania – młyny węglowe,
- e) układów sterowania – układy automatyki kotła, układy pomiarowe, zabezpieczające i sygnalizacyjne,
- f) sprężarek i układów sprężarkowych,
- g) silników elektrycznych – instalacja falowników przy napędach o zmiennym zapotrzebowaniu mocy,
- h) urządzeń w systemach uzdatniania wody,
- i) oświetlenia terenu, hal, warsztatów i innych pomieszczeń produkcyjnych,
- j) wyposażenia warsztatów (np. spawarki, piece, tokarki, frezarki).

4. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych:

- 1) modernizacja lub wymiana urządzeń energetycznych i technologicznych wraz z instalacjami: sprężarki, silniki elektryczne, pompy, wentylatory oraz ich napędy



- i układy sterowania lub zastosowanie falowników przy napędach o zmiennym zapotrzebowaniu mocy;
- 2) modernizacja lub wymiana rurociągów, zbiorników, kanałów spalin, kominów, urządzeń służących do uzdatniania wody;
  - 3) stosowanie systemów pomiarowych i monitorujących media energetyczne;
  - 4) optymalizacja ciągów transportowych mediów (ciepło, woda, gaz ziemny, sprężone powietrze, powietrze wentylacyjne) oraz ciągów transportowych linii produkcyjnych.
5. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła, polegające na:
- 1) wymianie lub modernizacji grupowych i indywidualnych węzłów cieplnych z zastosowaniem urządzeń i technologii o wyższej efektywności energetycznej (izolacje, napędy, wymienniki);
  - 2) modernizacji systemów zasilanych z grupowych węzłów cieplnych poprzez przebudowę tych systemów na węzły indywidualne;
  - 3) instalacji lub modernizacji systemów automatyki i monitoringu pracy węzłów i sieci ciepłowniczych.
6. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie odzysku energii w procesach przemysłowych, w tym instalacja lub modernizacja:
- 1) układów odzysku ciepła z urządzeń i procesów przemysłowych oraz wykorzystanie go do celów użytkowych lub w procesie technologicznym;
  - 2) systemu „freecoolingu” – procesu wykorzystania chłodu zawartego w powietrzu o niskiej temperaturze na zewnątrz budynku do schłodzenia powietrza wewnątrz budynku;
  - 3) turbin i układów wytwarzania energii, wykorzystujących energię rozprężania lub redukcji ciśnienia gazów, pary lub wody;
  - 4) układów przetwarzania ciepła odzyskiwanego z procesów przemysłowych na energię elektryczną;
  - 5) układów przetwarzania gazów odpadowych z procesów przemysłowych (np. gazu koksowniczego, wielkopieczowego, konwertorowego) i spalin na energię elektryczną i ciepło lub na paliwa energetyczne.
7. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie ograniczeń strat:

- 1) związanych z poborem energii biernej przez różnego rodzaju odbiorniki energii elektrycznej, w tym poprzez zastosowanie lokalnych i centralnych układów do kompensacji mocy biernej (baterie kondensatorów, dławiki oraz maszynowe i elektroniczne układy kompensacyjne);
- 2) sieciowych związanych z przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej;
- 3) na transformacji w transformatorach poprzez:
  - a) zastosowanie układów kompensacyjnych w stanach niskiego obciążenia i pracy jałowej,
  - b) wymianę transformatorów na jednostki charakteryzujące się wyższą efektywnością energetyczną (sprawnością) lub dostosowane do zapotrzebowania mocy;
- 4) w sieciach ciepłowniczych, dokonując:
  - a) modernizacji i przebudowy sieci ciepłowniczej poprzez:
    - zmianę technologii wykonania tych sieci (magistrali, sieci rozdzielczych, przyłączy do budynków),
    - zmianę trasy przebiegu rurociągów w celu zmniejszenia ich długości lub likwidacji zbędnych odcinków,
    - zmianę średnicy rurociągów w celu poprawy wymagań hydraulicznych,
    - usunięcie nieszczelności i przyczyn ich powstawania,
  - b) poprawy izolacji cieplnej rurociągów wraz z ich wyposażeniem w armaturę,
  - c) zmiany parametrów pracy sieci ciepłowniczej lub sposobu regulacji tej sieci,
  - d) wprowadzenia lub rozbudowy systemu monitoringu i sterowania pracą systemu ciepłowniczego.
8. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie stosowania odnawialnych źródeł energii, ciepła użytkowego w kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych, polegające na:
  - 1) zastąpieniu niskoefektywnych energetycznie lokalnych i indywidualnych źródeł ciepła opalanych węglem, koksem, gazem lub olejem opałowym źródłami charakteryzującymi się wyższą efektywnością energetyczną, w tym odnawialnymi źródłami energii, ciepłem wytwarzanym w kogeneracji lub ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych;

- 2) zastąpieniu niskoefektywnych energetycznie lokalnych i indywidualnych sposobów przygotowania ciepłej wody użytkowej sposobami charakteryzującymi się wyższą efektywnością energetyczną, w tym z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, ciepła wytworzonego w kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- 3) budowie przyłącza ciepłowniczego oraz zakupie albo modernizacji węzła cieplnego w celu zastąpienia ciepła z niskoefektywnych energetycznie lokalnych lub indywidualnych źródeł ciepła ciepłem z sieci ciepłowniczej wytworzonym z odnawialnych źródeł energii, w kogeneracji lub ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych;
- 4) modernizacji instalacji wytwarzania chłodu z wykorzystaniem ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej zasilanej ciepłem wytworzonym z odnawialnych źródeł energii, w kogeneracji lub ciepłem odpadowym z instalacji przemysłowych.

## **5.2. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii przez odbiorców i użytkowników**

Przytoczony katalog przedsięwzięć możliwych do zastosowania w celu poprawy efektywności energetycznej, daje pojęcie o potencjale energooszczędnym, jaki tkwi w przemyśle i sektorze komunalnym.

W zakładach przemysłowych jest możliwość oszczędności energii przez:

- izolację termiczną instalacji przewodów i urządzeń w ciągach grzewczych (c.o., c.w.u., wentylacja) i technologicznych (produkcja),
- ocieplenie budynków,
- modernizację oświetlenia wewnętrznego (budynki) i zewnętrznego (teren zakładu),
- wymianę urządzeń napędowych (pompy, wentylatory, silniki) i wyposażenia pomieszczeń produkcyjnych,
- optymalizację procesów technologicznych (monitoring i automatyczne sterowanie),
- odzysk ciepła odpadowego z urządzeń i procesów technologicznych,
- kompensację mocy biernej w układach elektrycznych,

- zastąpienie nieefektywnych źródeł ciepła układami kogeneracji, trigeneracji lub poligeneracji.

W sektorze komunalnym jest możliwość oszczędności energii przez:

- modernizację instalacji grzewczych (c.o., c.w.u.),
- ocieplenie budynków,
- wymianę urządzeń AGD i RTV,
- modernizację oświetlenia wewnętrznego (budynki) i zewnętrznego (ulice),
- zastąpienie nieefektywnych źródeł ciepła nowymi urządzeniami,
- likwidacja nieefektywnych źródeł ciepła i podłączenie budynków do sieci ciepłowniczej,
- modernizacja źródeł chłodu z wykorzystaniem ciepła z sieci ciepłowniczej,
- zastąpienie nieefektywnych układów przygotowania ciepłej wody użytkowej układami o wyżej efektywności,
- wprowadzanie odnawialnych źródeł energii OZE (w tym kolektory słoneczne, ale tylko poza systemem ciepłowniczym).

W miejskim systemie ciepłowniczym jest możliwość oszczędności energii przez:

- wymianę wyposażenia węzłów ciepłowniczych,
- wprowadzenie układów sterowania siecią ciepłowniczą,
- modernizację przewodów sieci ciepłowniczej,
- zmianę trasy prowadzenia sieci,
- zmianę parametrów pracy sieci lub sposobu jej regulacji.

W sieci elektroenergetycznej jest możliwa oszczędność energii przez:

- ograniczanie strat związanych z przesyłaniem i dystrybucją energii,
- ograniczanie strat związanych z transformacją parametrów energii elektrycznej.

W przypadku prostych przedsięwzięć, wykonywanych na mniejszą skalę, można je wykonywać własnymi środkami, ewentualnie korzystając z pomocy specjalisty. W przypadku większych obiektów o złożonym programie użytkowania (np. zakłady

przemysłowe) należy wykonać audyt energetyczny, wskazujący zakres i kolejność wykonywanych działań.

### **5.3. Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii**

Analizę możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, wykonano z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii (OZE), energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

#### **5.3.1. Odnawialne źródła energii**

Jednym z istotnych elementów zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego państwa jest rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, które w dalszej perspektywie mogą mieć duże znaczenie dla gospodarki kraju i ochrony środowiska naturalnego.

Dyrektywa 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych ma na celu zwiększenie stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Dotyczy wspierania (środkami publicznymi) krajowych i regionalnych ośrodków promocji i zwiększenie ilości energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto. Definiuje rodzaje energii odnawialnych. Dyrektywa określa gwarancje pochodzenia jako dowód dla odbiorcy końcowego, że określona część lub ilość energii została wyprodukowana ze źródeł odnawialnych. Celem dla UE jest uzyskanie 20 % energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii. Dla Polski cel jest niższy i wynosi w roku 2020 15 %. W roku 2009 w bilansie energetycznym energia odnawialna stanowiła niecałe 9 %. Bez podjęcia aktywnych działań zwiększających udział biopaliw w źródłach spalania nie będzie możliwe osiągnięcie celu 15 %. Z tego też powodu nowe instalacje w źródłach ciepła (elektrociepłowniach) powinny być w określonym procencie zasilane paliwami odnawialnymi.

Zgodnie z art. 3 punkt 20. Prawa energetycznego, do odnawialnych źródeł energii zalicza się:

- energię wiatru,

- energię promieniowania słonecznego,
- energię geotermalną,
- energię fal, prądów i pływów morskich,
- energię spadku rzek,
- energię pozyskiwaną z biomasy,
- energię biogazu wysypiskowego,
- energię biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków,
- energię biogazu powstałego w procesach rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych.

Na obszarze Kalisza możliwe są do wykorzystania następujące źródła energii:

- energia promieniowania słonecznego,
- energia geotermalna,
- energia pozyskiwana z biomasy,
- energia biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków,
- energia biogazu powstałego w procesach rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych.

### **Energia promieniowania słonecznego**

Energia promieniowania słonecznego jest możliwa do wykorzystania w postaci:

- bezpośredniej (kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne),
- pośredniej (pompy ciepła, wykorzystujące jako dolne źródło powietrze atmosferyczne, wody powierzchniowe lub wierzchnią warstwę gruntu - kolektory poziome).

Ze względu na warunki klimatyczne w Polsce, kolektory słoneczne można wykorzystać przede wszystkim do przygotowania ciepłej wody użytkowej w miesiącach od maja do września. Mogą być opłacalne, gdy alternatywą do podgrzania c.w.u. jest energia elektryczna, gaz płynny (propan techniczny) lub olej opałowy.

Kolektorów słonecznych nie powinno się stosować w budynkach, w których ciepła woda użytkowa podgrzewana jest ciepłem z sieci ciepłowniczej. W takim przypadku korzystanie

z kolektorów słonecznych wpływa na obniżenie sprawności systemu ciepłowniczego zwłaszcza tam, gdy źródłem ciepła jest elektrociepłownia, tak jak w Kaliszu. Zatem **w Kaliszu kolektory słoneczne nie powinny być montowane w budynkach podłączonych do miejskiej sieci ciepłowniczej, z węzłami posiadającymi moduł c.w.u.** Ogniwa fotowoltaiczne nie mają (i w najbliższych latach raczej nie będą miały) istotnego wpływu na system elektroenergetyczny w Polsce. Prosty czas zwrotu instalacji to 30-40 lat, a żywotność 30 lat (modułów renomowanego producenta). Nawet tanie chińskie panele nie są w stanie na dziś zapewnić opłacalności takiej instalacji w warunkach pogodowych w naszym kraju.

Pod względem ekonomicznym stosowanie pomp ciepła jest uzasadnione poza zasięgiem sieci ciepłowniczej i sieci gazowej. Koszty energii elektrycznej do napędu pompy ciepła i koszty ogrzania budynku za pomocą gazowego kotła kondensacyjnego lub ciepła sieciowego - są porównywalne. Nakłady inwestycyjne na pompę ciepła są jednak znacznie niższe. Jednak w końcowym rozrachunku pompa ciepła korzystająca z energii elektrycznej pobranej z sieci energetycznej w Polsce, emituje do atmosfery znacznie więcej zanieczyszczeń, niż kocioł gazowy.

### **Energia geotermalna**

Energia geotermalna jest możliwa do wykorzystania w postaci energii niskotemperaturowej. Inaczej pisząc, są to pompy ciepła gruntowe z kolektorami pionowymi. Zwykle głębokość odwiertów nie przekracza 100 m. Wykorzystywane do większych budynków, niż pompy z kolektorem poziomym. Pod względem ekonomicznym stosowanie tych pomp ciepła może być uzasadnione, tak jak i innych pomp ciepła, poza zasięgiem sieci ciepłowniczej i sieci gazowej.

### **Energia pozyskiwana z biomasy**

Energia pozyskiwana z biomasy polega na spalaniu paliw stałych pochodzenia roślinnego, głównie drewna w różnej postaci. Na obszarze Kalisza na małą skalę biomasa wykorzystywana jest głównie w domach jednorodzinnych. EC Kalisz w 2010 r. wykorzystwała niewielką ilość biomasy, natomiast w latach 2011-2012 biomasy nie spalano. Na terenie Kalisza nie ma terenów leśnych, z których można by pozyskać większą ilość biomasy. Ograniczoną ilość odpadów drzewnych uzyskuje się z pielęgnacji drzewostanu na terenie miasta. Po przerobieniu na zębki odpady te mogą być wykorzystywane jako

biomasa energetyczna. Należy przeprowadzić analizę możliwości wykorzystania tej biomasy.

Biomasa wchodzi również w skład odpadów komunalnych, które można wykorzystać jako źródło energii. W posortowanych odpadach, które mogą być paliwem energetycznym, znajduje się około 45% biomasy. W Europie spalanie odpadów komunalnych jest powszechną metodą utylizacji odpadów. Takie instalacje zgodne z prawem unijnym pracują od wielu lat w krajach europejskich. Są one zintegrowane z systemem zagospodarowania odpadów komunalnych. W Polsce takie instalacje nie istnieją (wyjątek instalacja o niewielkiej mocy w Warszawie), choć budowanych jest 5 elektrociepłowni spalających odpady: w Białymstoku, Bydgoszczy, Koninie, Krakowie i Szczecinie.

Zobowiązania przyjęte przez Polskę zgodnie z dyrektywą 2001/77/WE obligują do redukcji składowania odpadów na wysypiskach do 75 % całej masy w roku 2010 (zobowiązanie to nie zostało zrealizowane), w latach następnych wymagania są jeszcze ostrzejsze 2013 – 50% i w roku 2020 - 35 %. Wszystko wskazuje na to, że wymagania w 2013 r. też nie zostaną dotrzymane. W odróżnieniu od paliw kopalnych źródło jakim są odpady ma charakter niewyczerpalny i stanowić może o bezpieczeństwie energetycznym miasta. Instalacje takie powinny być projektowane i eksploatowane w sposób zapewniający wysoką sprawność procesu spalania przy jednoczesnej redukcji emisji zanieczyszczeń.

**Spalarnia odpadów komunalnych powinna być jednym ze źródeł energii w Kaliszu, zasilającym system ciepłowniczy.** Będzie to alternatywa dla źródeł konwencjonalnych. Taka inwestycja zwiększy bezpieczeństwo energetyczne miasta i rozwiąże problem zagospodarowania odpadów komunalnych.

Z drugiej strony z istniejących analiz wynika, że obecnie budowa spalarni odpadów komunalnych jest niecelowa, gdyż koszt budowy spalarni jest bardzo wysoki, nie spełniający warunku rentowności względem składowania odpadów na wysypisku, nawet w przypadku budowy od podstaw nowego wysypiska, spełniającego wszelkie kryteria ekologiczne. W przypadku wymuszonej, na przykład zmianą przepisów, konieczności budowy spalarni należy rozpatrzyć celowość wyposażenia spalarni w układ kogeneracyjny, gdyż w takim przypadku dodatkowy nakład na budowę takiej instalacji byłby uzasadniony, pod warunkiem istnienia możliwości odbioru wytwarzanej energii.



W odległości 25 km od Kalisza, w Prażuchach Nowych, funkcjonuje Zakład Utylizacji i Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych, który może być potencjalnym źródłem paliwa dla spalarni.

#### **Energia biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków**

Na obszarze Kalisza energia z biogazu z oczyszczania ścieków wykorzystywana jest w oczyszczalni ścieków, eksploatowanej przez Spółkę Wodno-Ściekową "Prosna" w Kaliszu. Spółka zrzesza 16 członków w tym 3 samorzady (Miasto Kalisz, Gminę i Miasto Nowe Skalmierzyce, Gminę Gołuchów) oraz 13 zakładów z terenu Kalisza. Spółka wytwarza ciepło z biogazu na potrzeby własne i jest producentem energii elektrycznej. Udział energii pochodzącej z biogazu w skali Kalisza można oszacować na 0,3%.

#### **Energia biogazu powstałego w procesach rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych**

Na terenie Kalisza brak jest instalacji wykorzystujących tego rodzaju energię. Potencjał w tym zakresie mają zakłady przemysłowe wykorzystujące produkty roślinne (np. przetwórnictwo owoców) i zwierzęce (np. mleczarnie). W Polsce są liczne przykłady zastosowania układów kogeneracyjnych (produkcja ciepła i energii elektrycznej), trigeneracyjnych (produkcja ciepła, energii elektrycznej i chłodu), czy nawet poligeneracyjnych (produkcja ciepła, energii elektrycznej, chłodu i pary technologicznej), napędzanych biogazem z tego rodzaju zakładów, pozyskiwanego z zakładowych oczyszczalni ścieków (np. układ poligeneracji w zakładzie przetwórstwa owoców w Tymbarku).

Polityka energetyczna gminy powinna być zgodna z polityką energetyczną państwa, dlatego też podobny powinien być wzrost udziału produkcji energii ze źródeł odnawialnych na obszarze Kalisza. Na dzień dzisiejszy ten udział jest niezauważalny.

#### **5.3.2. Wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w skojarzeniu oraz wykorzystanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych**

Zgodnie z Prawem Energetycznym (art. 19.3) projekt założeń powinien określać możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii,

z uwzględnieniem skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej (tzw. kogeneracja) oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Wprowadzone zmiany w Ustawie Prawo Energetyczne związane z wdrożeniem Dyrektywy 2004/8/WE powinny stać się pozytywnym impulsem dla samorządów lokalnych w podejmowaniu przez nie inicjatyw na rzecz rozwoju partnerstwa publiczno-prywatnego w zakresie energetyki i ciepłownictwa. Procesy skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła wpływają nie tylko na oszczędności w zużyciu paliw pierwotnych i poprawę bezpieczeństwa energetycznego wpływają również na zmniejszenie emisji gazów powstających w procesie spalania paliw. Z tych też powodów promowanie wysokosprawnych źródeł skojarzonych powinno przyczynić się do wzmocnienia ich pozycji rynkowej jako źródeł efektywnych energetycznie i przyjaznych środowisku.

Analiza zebranych danych o źródłach ciepła zasilających budynki mieszkalne i obiekty przemysłowe wykazała, że zakłady przemysłowe w zasadzie wykorzystują ciepło wyprodukowane we własnych źródłach. Ciepło to wykorzystywane jest zarówno do celów grzewczych jak również technologicznych. W części zakładów planuje się modernizację źródeł. Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych, najpewniej zostanie wykorzystane w obrębie zakładów.

Moce istniejących zakładowych źródeł ciepła i tych, które będą modernizowane, zostały dobrane do aktualnych potrzeb cieplnych zakładów tak, że praktycznie nadwyżki ciepła w tych źródłach nie występują. Ponadto odległości terenów przemysłowych od terenów z budownictwem mieszkaniowym są takie, że z ekonomicznego punktu widzenia inwestycja wykonania sieci ciepłowniczej z zakładów przemysłowych do osiedli mieszkaniowych była by nieopłacalna.

Zgodnie z opracowaniem z 2010 r. w Ciepłowni Rejonowej planowana była budowa układu kogeneracyjnego ORC, a w EC Kalisz planowana była budowa nowego układu do skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła z wykorzystaniem biopaliwa w postaci zrębków drewna. Plany te nie zostały zrealizowane.

Ponadto w 2011 r. zostały wydana decyzja o warunkach zabudowy dotyczące nowej elektrociepłowni ORC, planowanej przy ul. Metalowców. Obiekt o mocy całkowitej w paliwie poniżej 20 MW, mocy elektrycznej 1,86 MW<sub>e</sub>, byłby opalany biomasą i gazem ziemnym. Po rozbudowie sieci ciepłowniczej, zapewniłby dostawy ciepła do osiedli

Dobrzec Południe, Dobrzec Zachód. Źródło ciepła zostałyby włączone do miejskiego systemu ciepłowniczego.

Analizy wykonywane przez autorów niniejszych „Założeń do planu...” na potrzeby innych podmiotów, a związane m.in. z ORC pokazują, że bez wsparcia finansowego produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu oraz wsparcia biomasy systemem certyfikatów, produkcja ciepła i energii elektrycznej w oparciu o biomasę jest nieopłacalna. Aktualnie system certyfikatów uległ załamaniu i nie jest wiadomo kiedy i w jakiej formie będzie odbudowywany. Podobnie jest z kogeneracją opartą na gazie. Przy aktualnych cenach gazu i braku „kolorowych” certyfikatów również jest to nieuzasadnione ekonomicznie.

W 2013 r., jak już to opisano w rozdziale 4.1.1, zmieniły się stosunki własnościowe dotyczące miejskiego systemu ciepłowniczego Kalisza. Właścicielem 90% sieci ciepłowniczej i Ciepłowni Rejonowej jest ENERGA – Kogeneracja Sp. z o.o. Elbląg. Spółka jest też właścicielem EC Kalisz. Zatem sieć ciepłownicza jak i obydwie źródła ciepła są praktycznie w jednych rękach. Poprzednie plany straciły swą aktualność, a nowych planów jeszcze spółka ENERGA – Kogeneracja Elbląg nie przekazała. Według ostatnich informacji ciągle trwają prace nad przygotowaniem planów rozwojowych dla systemu ciepłowniczego w Kaliszu. Należy przypuszczać, że plany te będą zgodne z założeniami polityki energetycznej Polski.

## **5.4. Zakres współpracy z innymi gminami oraz zgodność założeń z polityką energetyczną państwa**

### **5.4.1 Współpraca z sąsiednimi gminami**

Tereny sąsiadujące z obszarem Kalisza nie są terenami silnie zurbanizowanymi. W chwili obecnej nie występują tam skupione grupy odbiorców ciepła, a odległości pomiędzy poszczególnymi miejscowościami są znaczne. W sąsiednich gminach również nie występują skupione grupy odbiorców ciepła i nie ma praktycznie możliwości współpracy między miastem Kalisz, a sąsiednimi gminami w zakresie zaopatrzenia w ciepło.

Z systemu gazowniczego miasta Kalisza zasilanych jest kilka wsi leżących na terenie innych gmin: Kościelna Wieś, Dobrzec, Biskupice, Trkusów oraz gmina Opatówek.

Z tego samego rurociągu wysokiego ciśnienia o znaczeniu krajowym mogą być również zasilane miejscowości położone w innych gminach.

Celowa jest współpraca gmin w sprawie wspólnej zintegrowanej realizacji programu segregacji i recyklingu odpadów komunalnych (program taki jest już realizowany).

Współpraca pomiędzy Kaliszem a sąsiednimi gminami w zakresie dostawy i dystrybucji energii jest obecnie ograniczona do przebiegu infrastruktury elektroenergetycznej i gazowniczej przez ich tereny.

W przyszłości, gdy powstaną zwarte obszary zabudowy na terenie przedmieść Kalisza oraz na pograniczu gmin niezbędna będzie współpraca z sąsiednimi gminami w zakresie budowy lokalnych źródeł energii skojarzonej.

Jeżeli powstaną obszary gęstej zabudowy, to racjonalnym rozwiązaniem będzie tworzenie lokalnych rozproszonych systemów ciepłowniczych. Systemy te powinny pracować w oparciu o układy skojarzonej produkcji ciepła i energii elektrycznej.

W wyniku prognoz dynamicznego rozwoju rynku gazu ziemnego do napędu samochodów (CNG - Compressed Natural Gas), wskazane jest nawiązanie współpracy z sąsiednimi gminami, mającej na celu powstanie stacji tankowania gazu ziemnego.

#### **5.4.2. Zgodność projektu założeń do planu z Polityką Energetyczną Państwa**

Główne cele polityki energetycznej państwa przedstawione są w dokumencie „*Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku*” przyjętym przez radę Ministrów w listopadzie 2009 r. Przyjęto sześć priorytetowych kierunków rozwoju energetyki, z których pięć dotyczy również ciepłownictwa:

- Poprawa efektywności energetycznej,
- Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Jednym z ważniejszych aktów prawnych, który wprowadza w życie cele zapisane w „*Polityce Energetycznej Polski*” jest ustawa Prawo Energetyczne, w którym wskazuje się również podstawowe cele związane z produkcją, przesyłem i dystrybucją energii, w tym ciepła.

Z celów tych należy wymienić cele związane z lokalną produkcją ciepła:

- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, czyli pokrycie bieżącego i przyszłego zaopatrzenia odbiorców w paliwa i energię, w tym ciepło sieciowe,
- zapewnienie cen nośników energetycznych z jednej strony akceptowalnych społecznie, a z drugiej umożliwiających prowadzenie racjonalnej działalności gospodarczej w sferze energetyki umożliwiającej jej rozwój i zapewnienie właściwego poziomu bezpieczeństwa dostawy ciepła na lokalny rynek,
- ochrona środowiska przyrodniczego przed negatywnymi skutkami oddziaływania procesów spalania paliw,
- poprawa konkurencyjności krajowych podmiotów gospodarczych oraz produktów i usług.

Na lokalnym rynku energii, a rynek ciepła jest rynkiem lokalnym, za zapewnienie realizacji tych celów odpowiada gmina. Z uwagi na istotność obszaru lokalnego ciepłownictwa zarówno z punktu widzenia gospodarczego jak i ochrony środowiska problematyka ta powinna mieć znaczące miejsce.

Zgodnie z wymienionymi wcześniej dokumentami, skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii są istotnymi technologiami służącymi zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego i ekologicznego kraju. Są one wymienione jako szczególnie preferowane sposoby gospodarowania energią zapewniające również bezpieczeństwo ekologiczne:

Z tych też powodów modernizacja istniejących źródeł ciepła i budowa układów kogeneracyjnych z wykorzystaniem paliwa bardziej ekologicznego niż węgiel kamienny musi być zrealizowana w przeciągu najbliższych 5 lat. W przeciwnym wypadku konieczność poniesienia wysokich kosztów na opłaty związane z emisją zanieczyszczeń do atmosfery w znaczący sposób podwyższy opłaty za ciepło w Kaliszu.

### ***Dyrektywy Unii Europejskiej i ich wpływ na rozwój i modernizację systemów energetycznych***

Wraz ze wstąpieniem do Unii Europejskiej Polska przyjęła na siebie szereg zobowiązań wynikających z Dyrektyw Europejskich. *Dyrektywa* jest wiążąca w swoim zakresie, w państwach członkowskich, do których jest kierowana. Pozostawia jednak krajowym władzom wybór formy i metod wdrożenia do prawa krajowego postanowień danej

dyrektywy. Dla polskiego sektora energetycznego szczególne znaczenie mają dyrektywy związane z emisją zanieczyszczeń do atmosfery:

Rada Europejska w marcu 2007 r. zdecydowała, że Wspólnota Europejska do roku 2020 r. zmniejszy emisję CO<sub>2</sub> o 20% w stosunku do 1990 r., o 20% zmniejszy zużycie energii oraz o 20% zwiększy udział energii odnawialnej. Ustanowiono program (3 razy 20):

- redukcję emisji CO<sub>2</sub> o 20%,
- wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii do poziomu 20% całkowitego zapotrzebowania na energię,
- wzrost o 20% efektywności energetycznej.

Dyrektywa 2009/29/WE zmienia dyrektywę o handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (2003/87/WE). Celem dyrektywy jest przejście z systemu wydawanych obecnie bezpłatnie uprawnień do emisji do osiągnięcia całkowitej likwidacji przydziałów bezpłatnych uprawnień w roku 2027. Proces ten ma zachodzić stopniowo. Począwszy od roku 2013 równoległe do istniejącego systemu ma funkcjonować system aukcyjny, a liczba wydawanych uprawnień ma ulegać zmniejszeniu w kolejnych latach. Od 2013 r. państwa członkowskie mogą sprzedawać na aukcji wszystkie uprawnienia, które nie są przydzielone jako bezpłatne, a 50% dochodów uzyskanych ze sprzedaży uprawnień na aukcjach ma być przeznaczane na inwestycje proekologiczne lub zwiększanie efektywności energetycznej danego kraju. Wytwórcy energii elektrycznej począwszy od 2013 r. mają jedyną możliwość uzyskiwania potrzebnych uprawnień do emisji – na aukcji. Bezpłatne uprawnienia przydziela się sieciom ciepłowniczym, jak również kogeneracji o wysokiej sprawności, określonej w dyrektywie 2004/8/WE, w celu zaspokojenia ekonomicznie uzasadnionego popytu, w odniesieniu do wytwarzania energii cieplnej lub chłodu. W każdym roku następującym po 2013 r. całkowity przydział uprawnień dla takich instalacji w odniesieniu do wytwarzanej energii jest zmniejszany. Ilość przyznanych bezpłatnych uprawnień dla systemu ciepłowniczego w 2013 r. wyniesie 80%, ale jeżeli uwzględni się tak zwany benchmark paliwowy w stosunku do wysokosprawnego wytwarzania ciepła to realna wysokość bezpłatnego przydziału to 50–60% potrzeb.

Konieczność nawet częściowego zakupu uprawnień do emisji dwutlenku węgla znacząco zwiększy koszty wytwarzania w elektrowniach, elektrociepłowniach i ciepłowniach. Szczególnie istotny jest tu wzrost kosztów wytwarzania ciepła. Zbyt duża podwyżka cen ciepła, która zrekompensowałaby wzrost kosztów wytwarzania, w rejonach, gdzie jest dostępna sieć gazowa, może spowodować masowe odłączanie się odbiorców od sieci

ciepłowniczej i przejście na ogrzewanie gazowe. Możliwą granicę wzrostu cen określa zatem koszt ogrzewania gazowego.

Drugą dyrektywą, która będzie miała istotny wpływ na polskie ciepłownictwo będzie dyrektywa o emisjach przemysłowych (***Directive of the European Parliament and of the Council on industrial emissions – Dyrektywa IED***) – projekt opublikowany został w Brukseli 21 grudnia 2007r. a w dniu 7 lipca 2010r. przyjęta została przez parlament europejski. Dyrektywa ta zmienia obowiązujące obecnie dyrektywy w obszarze dotyczącym instalacji spalania. Dyrektywa znacząco zaostrza dopuszczalne standardy emisji dwutlenku siarki, tlenków azotu i pyłu oraz wprowadza powszechny zakres agregacji instalacji spalania (np. kotłów), z których spaliny odprowadzane są przez jeden komin, a nawet zlokalizowane w bliskim sąsiedztwie. Dyrektywa wchodzi w życie od 1 stycznia 2016 roku ale źródła zasilające systemy ciepłownicze będą musiały spełnić wymagania dyrektywy dopiero w roku 2023. Należy zwrócić uwagę przede wszystkim na to, że dyrektywie podlegają źródła o mocy w paliwie większej od 50 MW, a pojedyncze instalacje o mocy w paliwie nie mniejszej niż 15 MW. Zgodnie z proponowanymi zapisami dyrektywy pojedyncze instalacje (kotły, turbiny gazowe) o mocy w paliwie mniejszej niż 15 MW są wyłączone z działania dyrektywy. Sytuacja Ciepłowni Rejonowej i Elektrociepłowni Kalisz będzie różna. Elektrociepłownia Kalisz będzie zobligowana do wdrożenia dyrektywy zaś CR nie. Należy jednak zaznaczyć, że prawdopodobnie wprowadzone zostaną prawne regulacje krajowe, które wprowadzą bardziej ostre limity emisji zanieczyszczeń do atmosfery dla źródeł nie podlegających dyrektywie. Spowoduje to w obu przypadkach konieczność budowy wysokowydajnych instalacji odsiarczania, odazotowania i odpylania spalin. W wielu przypadkach dotyczyć to będzie instalacji znacząco już zużytych, których okres eksploatacji dobiega końca. Pojawi się pytanie: dobudowywać instalacje oczyszczające do istniejącej zużytej instalacji czy wybudować nową. Przeprowadzone analizy wykazały, że jeżeli planowany okres eksploatacji jest dłuższy niż 10 lat, to korzystniej jest wybudować nową jednostkę wytwórczą. W okresie po 2022 r., a w zasadzie od roku 2020 wystąpi konieczność poniesienia dodatkowych kosztów na modernizację instalacji spalania tak, aby dostosować instalacje do spełnienia wymagań dyrektywy IED związanych z emisją zanieczyszczeń gazowych (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, pył) do atmosfery. Spowoduje to wzrost kosztów produkcji ciepła, a co za tym idzie – znaczny wzrost ceny ciepła dla odbiorców. Zjawisko to może ze szczególną ostrością wystąpić w małych i średnich systemach ciepłowniczych. Dodatkowym zjawiskiem może

być rezygnacja części odbiorców z ciepła sieciowego co przyczyni się do dalszego ograniczenia produkcji ciepła i zmniejszenia wyników finansowych przedsiębiorstw ciepłowniczych. Mimo, że dyrektywa IED dotyczyć będzie instalacji powyżej 50 MW i pojedynczych jednostek o mocy w paliwie nie mniejszej od 15 MW, to aby zachować konkurencję pomiędzy źródłami, wprowadzone zostaną prawdopodobnie przepisy krajowe, związane z emisjami zanieczyszczeń do atmosfer, które będą zbliżone lub takie same jak dla źródeł objętych dyrektywą.

Kolejne dyrektywy, które będą miały znaczący wpływ na systemy ciepłownicze to Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2002/91/WE z dnia 16 grudnia 2002 roku w sprawie charakterystyki energetycznej budynku, będzie ona nowelizowana w kierunku dalszego ograniczania zużycia ciepła na cele grzewcze. Istniejące budynki, które nie zostały jeszcze poddane procesowi termomodernizacji, będą sukcesywnie ocieplane, co spowoduje ograniczenie zapotrzebowania na ciepło. Choć w Kaliszu proces termomodernizacji budynków w przypadku dużych spółdzielni mieszkaniowych, praktycznie już się zakończył.

### ***Kierunki rozwoju źródeł ciepła w systemach ciepłowniczych***

Mając na uwadze główne cele polityki energetycznej Polski oraz wymagania narzucone przez dyrektywy europejskie należy określić jakie są możliwości rozwoju systemu ciepłowniczego i jakie należy podjąć działania aby w okresie następnych 20–40 lat zapewnione było bezpieczeństwo dostawy ciepła do odbiorców a cena za ciepło była akceptowalna społecznie i konkurencyjna w stosunku do innych paliw i rodzajów energii. Należy stwierdzić, że bez modernizacji istniejących źródeł ciepła pod kątem zwiększenia sprawności i ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery i budowy nowych wysokosprawnych instalacji energetycznych nie będzie możliwe zabezpieczenie pewności dostaw ciepła dla miasta. Budowa nowych instalacji energetycznych będzie bazowała na trzech rodzajach technologii. Są to instalacje kogeneracyjne, wykorzystanie paliw odnawialnych (biopaliwa) do produkcji ciepła i energii elektrycznej oraz wykorzystanie odpadów komunalnych jako pewnego rodzaju paliwa odnawialnego.



### *Skojarzona produkcja ciepła i energii elektrycznej*

Jednym z najistotniejszych efektów gospodarczych kogeneracji jest oszczędność paliwa pierwotnego wykorzystywanego do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Zgodnie z Dyrektywą wielkość ta jest określana poprzez współczynnik PES, którego wartość zależy od konkretnych uwarunkowań produkcyjnych. Zależnie od rozpatrywanej technologii, skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła przynosi od 10 do 18% oszczędności paliwa (PES), w stosunku do wytwarzania rozdzielnego. W warunkach polskiej gospodarki rozwój skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła należy uznać za jeden z najważniejszych sposobów wywiązania się z zobowiązań podjętych przez UE. Kogeneracja znajduje szczególną rolę w zmniejszeniu zużycia paliw kopalnych oraz ograniczaniu emisji CO<sub>2</sub>. W istotny sposób pozwala zmniejszyć koszty zewnętrzne związane z wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepła. Produkcja energii elektrycznej musi być ściśle związana z produkcją ciepła użytkowego, które wytwarzane jest na potrzeby scentralizowanych systemów ciepłowniczych. Produkcja energii elektrycznej oraz ciepła dla rynków lokalnych to dwa podstawowe zadania sektora energetycznego.

Przy modernizacji źródeł ciepłowniczych lub budowie nowych, technologie z wykorzystaniem kogeneracji stanowią podstawowe rozwiązania techniczne. Działania te muszą być wspierane przez aktywną politykę państwa w obszarze unormowań prawnych oraz zachęt finansowych.

W polskich warunkach, przy ograniczonych zasobach odnawialnych źródeł energii, niewielkich zasobach gazu ziemnego i znaczących zasobach węgla, względy bezpieczeństwa wymagają wykorzystywanie węgla jako podstawowego paliwa do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, chociaż jak wykazano w opracowaniu jego rola będzie słabła.

W celu poprawy efektywności energetycznej zapowiedziany został w „Polityce Energetycznej Polski do roku 2030” **„Dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.”** Zapowiadany środkiem do realizacji tego celu jest działanie: **„1.3. Stymulowanie rozwoju kogeneracji poprzez mechanizmy wsparcia, w tym w postaci świadectw pochodzenia, w szczególności dla kogeneracji ze źródeł poniżej 1 MW oraz odpowiednią politykę gmin”**. Szczególnie istotne wydaje się być działanie **„2.42. Preferowanie skojarzonego wytwarzania energii jako technologii zalecanej przy budowie nowych mocy wytwórczych”**. Działanie to ma być realizowane poprzez: **„Uwzględnienie w**

*planach inwestycyjnych spółek z udziałem Skarbu Państwa zagospodarowania lokalnego potencjału ciepła użytkowego poprzez budowę jednostek skojarzonych”.*

Olbrzymią szansę rozwoju w Polsce kogeneracji stwarzają istniejące systemy ciepłownicze, które są obecnie zasilane w przeważającej większości ze źródeł ciepła nie stosujących technologii kogeneracyjnej. Niestety w ostatnim czasie następuje ciągły i znaczący spadek zapotrzebowania na ciepło sieciowe już przyłączonych do sieci obiektów, spowodowane uzasadnionym i racjonalnym zmniejszeniem zapotrzebowania na ciepło między innymi w wyniku termomodernizacji budynków, a z drugiej strony brak jest impulsów i działań administracji gminnej, które zachęcałyby inwestorów do podłączania do sieci nowych budynków. Zahamowanie tej niekorzystnej tendencji pozwoliłoby na bardziej efektywne zrealizowanie celu związanego z rozwojem kogeneracji.

**Opracowane „Założenia do planu zaopatrzenia miasta Kalisza w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” są zgodne z założeniami polityki energetycznej kraju.**

## **7. PODSUMOWANIE**

Przedstawione w opracowaniu dane źródłowe, prognozy i analizy techniczne, uzasadniają sformułowanie niżej podanych stwierdzeń i wniosków ogólnych dotyczących zaopatrzenia Kalisza w nośniki energetyczne w perspektywie 2030 r.

W opracowaniu zebrano niezbędny materiał statystyczny z zakresu obecnego stanu zaopatrzenia miasta w ciepło, energię elektryczną i gaz. Dokonano oceny stanu infrastruktury miejskiej w tym zakresie, obejmującej struktury sieciowe oraz lokalne źródła energii cieplnej i elektrycznej. Porównano zmiany jakie nastąpiły w zakresie dostaw ciepła, gazu ziemnego i energii elektrycznej w latach 1999-2012.

### ***System ciepłowniczy***

System ciepłowniczy w Kaliszu składa się z dwóch źródeł ciepła: EC Kalisz i Ciepłowni Rejonowej, pracujących na wspólną sieć. Urządzenia energetyczne w obu źródłach prezentują przestarzałą technologię sprzed kilkudziesięciu lat. Są jednak w miarę możliwości modernizowane i remontowane, utrzymane w dobrym stanie technicznym. Nie spełniają mimo to aktualnych wymagań dotyczących produkcji energii. Konieczne jest znalezienie kompleksowego rozwiązania, by miejski system ciepłowniczy w Kaliszu mógł pracować w oparciu o nowoczesne i ekonomiczne źródła ciepła. Zgodnie z polityką energetyczną państwa należy preferować skojarzoną produkcję energii elektrycznej i ciepła oraz zapewnić przy produkcji energii elektrycznej odbiór ciepła.

Sieć ciepłownicza w Kaliszu jest w dobrym stanie technicznym. Jest systematycznie rozbudowywana i remontowana. Sieć ma budowę promieniową (typu „drzewo”), co w razie awarii przewodu magistralnego grozi odcięciem dopływu ciepła do licznych odbiorców. Sieć ciepłownicza powinna być sukcesywnie przebudowywana na sieć pierścieniową, zapewniającą większą niezawodność dostawy ciepła do odbiorców.

Moc zamówiona w miejskim systemie ciepłowniczym w latach 1999-2010 zmniejszyła się ze 140 MW do 95 MW. Główną przyczyną była intensywna termomodernizacja dużych osiedli mieszkaniowych budynków wielorodzinnych (bloków), podłączonych do sieci ciepłowniczej. W latach 2010-2012 zaobserwowano stabilizację mocy na poziomie 95 MW. Można to wyjaśnić tym, że przedsięwzięcia termomodernizacyjne w zasięgu sieci

ciepłowniczej już się praktycznie zakończyły, a do sieci ciepłowniczej podłącza się nowych odbiorców. Jest możliwość zwiększenia mocy zamówionej o około 4 MW po likwidacji 20 kotłowni gazowych i podłączeniu budynków do sieci ciepłowniczej. Warunkiem niezbędnym zdobycia i podłączenia nowych odbiorców jest rozbudowa systemu ciepłowniczego polegająca na położeniu nowych sieci magistralnych.

Najważniejszym zadaniem Gminy w zakresie energetyki jest zapewnienie dostaw energii dla mieszkańców Kalisza, czyli zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego. Można stwierdzić, że na dzień dzisiejszy i najbliższe kilka lat takie bezpieczeństwo w zakresie dostawy ciepła jest zapewnione. Natomiast później przy istniejących nie zmodernizowanych instalacjach wytwarzających ciepło, bezpieczeństwo dostaw ciepła może zostać zagrożone. Kolejnym zagrożeniem, którego nie da się uniknąć, będzie wzrost ceny ciepła sieciowego związany z konieczności poniesienia do 2016 r. znacznych nakładów finansowych na budowę instalacji oczyszczania spalin (odpylanie) w obydwu źródłach produkujących ciepło dla miasta. Równolegle należy inwestować w nowe instalacje do produkcji nie tylko samego ciepła, ale również energii elektrycznej w skojarzeniu z ciepłem. Nowe inwestycje powinny być ukierunkowane na zmianę paliwa podstawowego jakim jest obecnie węgiel kamienny na paliwa odnawialne takie jak biomasa lub paliwa takie jak gaz ziemny, które w procesie spalania emitują do atmosfery mniejsze ilości dwutlenku węgla, pyłów i dwutlenku siarki.

Analiza przedstawionych uwarunkowań pozwala na wyciągnięcie szczegółowych wniosków dotyczących rozwoju miejskiego systemu ciepłowniczego:

1. System ciepłowniczy Kalisza powinien być zaopatrywany w ciepło z co najmniej dwóch źródeł ciepła. Jedno z tych źródeł powinno być źródłem kogeneracyjnym, które pracuje w przez cały rok: w sezonie grzewczym z większą mocą elektryczną, a poza sezonem grzewczym, z mocą elektryczną dostosowaną do letniego odbioru ciepła (7-8 MW<sub>e</sub>).
2. Po około 10 latach spadku mocy zamówionej w systemie ciepłowniczym, w latach 2010-2012 ustabilizowała się ona na poziomie około 95 MW. Z zebranych informacji wynika, że intensywna termomodernizacja budynków podłączonych do sieci ciepłowniczej już się zakończyła. Należy liczyć się z dalszym procesem termomodernizacji budynków w Kaliszu, ale nie będzie już tak intensywny. Istotnym powinno być działanie związane z pozyskaniem nowych odbiorców ciepła

sieciowego zarówno budynków nowo wznoszonych jak budynków ogrzewanych obecnie w inny sposób. Można przewidywać, że przyłączenie do sieci nowych odbiorców w najbliższych latach pozwoli na osiągnięcie mocy zamówionej na poziomie 105 MW, jeśli podjęte zostaną decyzje o rozbudowie sieci ciepłowniczej.

3. W Ciepłowni Rejonowej należy w krótkim czasie wybudować instalację oczyszczania spalin dla kotłów opalanych węglem kamiennym (do 2016 r.). CR może pracować jako źródło wspomagające pracę EC Kalisz. Alternatywą może być dostosowanie jednego lub dwóch kotłów do spalania gazu ziemnego, przez co uniknie się kosztów budowy instalacji odpylania spalin oraz zmniejszy się opłaty za emisję CO<sub>2</sub>.
4. Modernizacja Elektrociepłowni Kalisz powinna dotyczyć w pierwszej kolejności modernizacji układu kogeneracyjnego do wielkości umożliwiającej efektywny odbiór ciepła przez system ciepłowniczy. Układ kogeneracyjny powinien być opalany biomasą. W drugiej kolejności, ze względu na przewymiarowanie instalacji energetycznych, należałoby zlikwidować część kotłów węglowych, a jeden kocioł dostosować do spalania gazu ziemnego. Dla pozostałych jednostek opalanych węglem kamiennym należy wybudować do 2016 r. instalacje do oczyszczania spalin. Należy również poważnie rozważyć na terenie EC Kalisz lokalizację spalarni odpadów komunalnych, produkującą ciepło dla miasta.
5. Problem utylizacji odpadów komunalnych Kalisza i okolicznych miejscowości może być rozwiązany tylko poprzez budowę nowoczesnej zgodnej ze standardami europejskimi spalarni odpadów komunalnych. W tym celu może być zawiązana spółka celowa z udziałem miasta Energa Elektrociepłownia Kalisz S.A. oraz innych podmiotów zainteresowanych budową spalarni, czyli partnerów strategicznych lub władz samorządowych innych gmin zainteresowanych utylizacją odpadów ze swojego terenu.

### ***System gazowniczy***

Zużycie gazu ziemnego w latach 2001-2012 spadło z 36,5 mln m<sup>3</sup> do 27,1 mln m<sup>3</sup>. Jest to spadek o 25%. Główną przyczyną było to, że w ciągu ostatniej dekady cena gazu ziemnego wzrosła prawie trzykrotnie. Prognozuje się, że do 2030 r. zużycia gazu wzrośnie do

poziomu 34 mln m<sup>3</sup>, czyli będzie niższe, niż w 2001 r. Znaczący wzrost zużycia gazu spowoduje budowa nowych źródeł energii opalanych gazem ziemnym (kosztem węgla).

Sieć gazowa w Kaliszu jest w dobrym stanie technicznym, jest ona systematycznie rozbudowywana, a infrastruktura modernizowana i remontowana. Obecnie możliwości przepustowe stacji redukcyjnych 1 i 2 stopnia mają dużą rezerwę przesyłową, wystarczającą do pokrycia przyszłych potrzeb odbiorców z obszaru Kalisza. Plany rozwojowe PGNiG na najbliższe lata przewidują intensywną rozbudowę sieci gazowej w celu pozyskania nowych odbiorców i w celu zwiększenia bezpieczeństwa dostawy (elementy sieci pierścieniowej).

### ***System elektroenergetyczny***

Całkowite zużycie energii elektrycznej przez odbiorców w Kaliszu wynosi około 300 GWh, z czego 76 GWh w gospodarstwach domowych. Z przeprowadzonych analiz wynika, że w bliskiej perspektywie nastąpi niewielki wzrost zużycia energii elektrycznej na cele bytowo-komunalne i usługi oraz przez przemysł. Należy liczyć się z niewielkim wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną w 2030 r. będzie ono wynosiło około 350 GWh. Rozwój budownictwa spowoduje wzrost zapotrzebowania na moc i energię elektryczną do zasilania gospodarstw domowych oraz oświetlenia ulic. Planowane są nowe podłączania obiektów przemysłowych i handlowo-usługowych.

Sieć elektroenergetyczna na obszarze Kalisza jest w dobrym stanie technicznym i ma duże rezerwy przesyłowe. Jest rozbudowywana i modernizowana. Plany rozwojowe operatora sieci dystrybucyjnej (OSD) w najbliższych latach przewidują inwestycje, które zwiększą bezpieczeństwo energetyczne Kalisza.

### ***Wnioski końcowe***

***Wniosek I*** Działania podjęte przez właścicieli obiektów budowlanych w zakresie efektywności energetycznej w latach 1999–2012 przyniosły wymierne efekty. Działania termomodernizacyjne w sposób znaczący zmniejszyły zużycie ciepła przez odbiorców korzystających z systemu ciepłowniczego z 1217 TJ w roku 1999 do 670 TJ w 2012 r., czyli o 45%. Obniżona została moc zamówiona przez odbiorców z 140 MW w 1999 r. do 95 MW w 2012 r. Główną przyczyną tego są intensywne procesy termomodernizacyjne

prowadzone na obszarze Kalisza. W ostatnich trzech latach można zaobserwować stabilizację mocy zamówionej na poziomie 95 MW.

**Wniosek II** Rozbudowa systemów ciepłowniczych jest jednym z priorytetów „Polityki Energetycznej Polski do 2030 r.”. Dotychczasowa polityka ucieplnienia Kalisza przynosi efekty w postaci podłączania nowych odbiorców. Taki kierunek powinien być kontynuowany. Obiekty nowo wznoszone na obszarach o zwartej zabudowie, leżące w zasięgu sieci ciepłowniczej powinny być obligatoryjnie podłączane do sieci ciepłowniczej. Konieczne jest również poszukiwanie nowych dużych obiektów, które obecnie leżą w dalszej odległości od istniejącego systemu.

Przewidywany jest wzrost mocy zamówionej w systemie na skutek podłączania nowych odbiorców. Wzrost ten będzie redukowany przedsięwzięciami termomodernizacyjnymi w istniejących budynkach, choć intensywność tego zjawiska będzie znacznie mniejsza, niż w latach ubiegłych.

**Wniosek III** Organizacja rynku ciepła w Kaliszu powinna opierać się na dwóch źródłach ciepła. Wielkość planowanych inwestycji w obydwu źródłach, powinna być tak dobrana aby układ kogeneracyjny mógł pracować przez jak największą liczbę godzin w ciągu roku. Zaniechanie modernizacji źródeł ciepła lub odłożenie decyzji o ich modernizacji może doprowadzić do znacznego wzrostu ceny ciepła sieciowego w mieście. Szacuje się, że koszt 1 GJ wzrośnie docelowo o około 16 zł (jeśli przyjmiemy w przyszłości wartość opłat 30 euro za tonę CO<sub>2</sub> – przy około 6 euro za tonę CO<sub>2</sub> w grudniu 2012 r.) w związku z koniecznością zakupu uprawnień do emisji dwutlenku węgla (w EC Kalisz i Ciepłowni Rejonowej) i o około 4 zł na koszty związane z emisją SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i pyłów (w EC Kalisz). W porównaniu do obecnej ceny wytwarzania (około 35 zł/GJ) oznacza wzrost do 45%. Wzrost ceny ciepła sieciowego może spowodować również rezygnację części odbiorców na rzecz innych sposobów zaopatrzenia w ciepło.

**Wniosek IV** Jednym z istotnych elementów systemu ciepłowniczego w Kaliszu powinna być spalarnia odpadów komunalnych. Polityka energetyczna Polski i Unii Europejskiej zakłada, że w każdym dużym mieście powinna powstać instalacja do termicznej utylizacji odpadów komunalnych. Ilość powstających odpadów w Kaliszu i okolicznych gminach

jest wystarczająca, aby taka instalacja pracowała w sposób ekonomiczny. Szczególnie, że w pobliżu Kalisza (gmina Ceków Kolonia) od 2007 r. funkcjonuje nowoczesny Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych „Orli Staw”, który przerabia odpady komunalne. W 2009 r. przerobił on 65,5 tys. ton odpadów komunalnych, a jego zdolność przerobowa to 80 000–100 000 ton/rok. Strumień odpadów jest poddany odpowiedniej segregacji. Wiele surowców ulega tu odzyskowi. Znaczna część odpadów (50-60%) nadaje się do spalania. Spalarnia odpadów komunalnych może być nowoczesnym zakładem utylizacji odpadów i jednocześnie źródłem energii, do którego paliwo dostarczane jest z okolicznych terenów.

**Wniosek V** Ciepło dostarczane jest ze źródeł ciepła do odbiorców z wykorzystaniem sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej. Długość całkowita sieci wynosiła w 2012 r. prawie 64 km a średnie obciążenie mocą zamówioną około 1,5 MW/km. Wskazane jest dociążenie systemu ciepłowniczego. Straty ciepła z sieci cieplnej szacuje się na 12%, co jest wartością średnią dla polskich systemów ciepłowniczych. Sukcesywna wymiana fragmentów rurociągów o złym stanie technicznym wpłynęła zarówno na ograniczenie strat ciepła przez ścianki przewodów, jak również na zmniejszenie ubytków wody sieciowej.

Stwierdza się, że obecny stan techniczny rurociągów ciepłowniczych jest dobry i nie stwarza zagrożenia dla bezpieczeństwa dostawy ciepła. Główny kierunek rozbudowy systemu ciepłowniczego powinien obejmować budowę nowych sieci magistralnych umożliwiających w bliskiej przyszłości podłączenie nowych odbiorców. Dodatkowo należy rozważyć możliwość takiego prowadzenia nowych rurociągów, aby uzyskać system z możliwie dużą ilością obszarów objętych zasilaniem poprzez pierścienie sieci ciepłowniczej. Wynika to z bezpieczeństwa energetycznego. Przy zasilaniu pierścieniowym awaria powoduje odcięcie niewielkiego fragmentu sieci. Przy zasilaniu siecią promieniową (typu „drzewo”), która w chwili obecnej dominuje w m.s.c. Kalisza, awaria któregoś z głównych rurociągów powoduje brak ogrzewania na dużym obszarze miasta.

**Wniosek VI** Bezpieczeństwo energetyczne miasta związane z dostawami energii elektrycznej i gazu ziemnego jest zapewnione obecnie i w perspektywie 2030 r. Istniejąca infrastruktura techniczna jest wystarczająca do zapewnienia prognozowanych dostaw energii i posiada duże rezerwy przesyłowe. W obu omawianych systemach sieciowych



konieczne na bieżąco wymieniane są najstarsze urządzenia, przeprowadzane są modernizacje. W najbliższych latach planowana jest rozbudowa systemów w skali lokalnej, w celu pozyskania nowych odbiorców i zwiększenia bezpieczeństwa dostawy energii elektrycznej i gazu.

**Wniosek VII** Miasto Kalisz ma zapewnione bezpieczeństwo energetyczne dostawy energii elektrycznej, gazu ziemnego i ciepła do odbiorców. Modernizacja i rozbudowa tych trzech systemów energetycznych odbywa się systematycznie z uwzględnieniem bieżących potrzeb na warunkach określonych w ustawie Prawo energetyczne i rozporządzeniach „przyłączeniowych”. Choć trzeba zaznaczyć, że w przypadku dostawy ciepła bezpieczeństwo to może być zagrożone. Niebezpieczeństwo jest związane z przestarzałymi technologiami w obu źródłach ciepła (EC Kalisz i Ciepłowni Rejonowej), które nie są przystosowane do aktualnych wymagań prawnych.

Zgodnie z art.19 ust.8 „Prawa Energetycznego” „Rada gminy uchwała założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu do publicznego wglądu”. Jeżeli jednak „plany przedsiębiorstw nie zapewniają realizacji założeń, o których mowa w art. 19. ust. 8., wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla obszaru gminy lub jej części.” Czyli obowiązek sporządzenia projektu planu zaopatrzenia jest względnie obligatoryjny. Należy go opracować w sytuacji, gdy plany przedsiębiorstw są niezgodne z założeniami do planu. W ustawie są jednak pewne nieścisłości polegające na tym, że nie jest powiedziane, co należy zrobić jeżeli przedsiębiorstwa energetyczne nie mają planów rozwoju lub przedsiębiorstwo energetyczne podejmuje działania niezgodne z uchwalonymi założeniami do planu zaopatrzenia. W przypadku, gdy przedsiębiorstwo energetyczne nie jest w stanie zaspokoić potrzeb miasta i mieszkańców, z mocy ustawy gmina przejmuje zapewnienie realizacji koniecznych inwestycji.

Taki przypadek w Kaliszu nie występuje. **Autorzy opracowania w oparciu o przeprowadzone analizy uważają, że obecnie nie ma potrzeby wykonywania kompleksowego planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.** W przyszłości, jeżeli będą rozbieżności pomiędzy Miastem Kalisz, a dostawcami energii, miasto powinno wykonać plan zaopatrzenia dla wybranego obszaru gminy, na którym dane przedsiębiorstwo nie zaspakaja potrzeb energetycznych odbiorców.

**Wniosek VIII** W chwili obecnej brak możliwości bliskiej współpracy miasta Kalisza z sąsiednimi gminami w zakresie dystrybucji ciepła. W zakresie dostaw energii elektrycznej i gazu zadanie to realizują operatorzy systemów dystrybucyjnych (odpowiednio: ENERGA-OPERATOR i PGNiG).

**Wniosek IX** Przewiduje się, że dyrektywa IED (o emisjach przemysłowych), znacząco wpłynie na cenę ciepła w Kaliszu. Podlega jej EC Kalisz i w związku z tym do 2016 r. to źródło ciepła powinno być dostosowane do nowych norm emisyjnych (budowa wysokosprawnych układów odpylania spalin oraz instalacja do usuwania związków siarki i azotu ze spalin). Ciepłownia Rejonowa nie podlega dyrektywie IED, ale do 2016 r. Należy wyposażyć ją w nowe układy odpylania spalin.

**Wniosek X** Możliwości podłączenia nowych odbiorców do sieci ciepłowniczej są bardzo ograniczone. Jeśli sieć będzie pozostawała w obecnym kształcie, to moc zamówiona i sprzedaż ciepła będą wykazywały tendencję spadkową.

Wzrost mocy zamówionej i zwiększenie ilości sprzedanego ciepła możliwe są wówczas, gdy zwiększy się zasięg miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez budowę nowych odcinków sieci. Decyzję w tym zakresie będą podejmowali właściciele źródeł ciepła i sieci ciepłowniczych, po wykonaniu analiz techniczno-ekonomicznych.

Załącznik nr 1

Mapa miasta Kalisza z zaznaczeniem sieci ciepłowniczej, elektroenergetycznej i gazowej